تنوّع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة

رسالة مقدمة إلى
مجلس كلية العلوم جامعة بابل وهي جزء من متطلبات نيل
شهادة الماجستير في علوم الحياة

من قبل
نهى فالح كاظم
بكالوريوس علوم حياة –كلية العلوم-جامعة بابل/ البيئة
1997

ربيع الأول 1426هـ آيـار 2005م

Study Of Algal Diversity And Their Correlation With Some Physical And Chemical Characterizes For Hilla River

A Thesis

Submitted to the Council of College of Science/ Babylon University In Partial Fulfillment of the Requirement of Master Degree of Science/ Biology

By

NUHA FALIH KADHIM
B.SC. Biology University of Babylon / Ecology
1997

May, 2005 ***Rabiea Al-awel, 1426***

بسم الله الرحمن الرحيم

" أَفَرَءَيتُمُ المَآءَ الَّذِي تَشرَبُونَ (68) ءأنتُمْ أَنزَلتُمُوهُ مِنَ المُزنِ أم نَحنُ المُنزِلُون (69) لَوْ نَشَآءُ جَعَلنهُ أُجاجاَ فَلَوْلاَ تَشْكرُوُن (70)

صدق الله العلي العظيم

الواقعة (68-70)

شكر وتقدير

بعد حمد الله سبحانه وتعالى، وشكره، والثناء عليه لما وهبني من أفضال ونعم وبعد الصلاة والسلام على خاتم الأنبياء وسيد المرسلين محمد (ص) وآله الطيبين الطاهرين وصحبه المنتجبين. يسرني أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى أساتذتي الفاضلين د.فكرت مجيد حسن و د.إبراهيم محمد سعيد شناوه لما منحاني من ثقة مطلقة ورعاية وأشكر توجيهاتهم القيمة طيلة مدة البحث.

وأتوجه بالشكر والتقدير الكبيرين إلى رئاسة جامعة بابل وعمادة كلية العلوم ورئاسة قسم علوم الحياة لإتاحتهم لي الفرصة لإكمال دراستي ولدعمهم المستمر وكذلك إلى منتسبي المكتبة المركزية لتعاونهم المستمر في توفير مصادر البحث.

وأتقدم بالشكر والامتنان إلى السيد محمد غضيب جاسم لدعمه المستمر خلال مدة البحث وجمع العينات، كذلك أشكر كلاً من السيد أياد محمد جبر والسيد أثير سايب لما أبدوه من مساعدة ومساندة خلال مدة الدراسة.

وشكري وتقديري إلى الآنسة آمال حسين عبيد لما قدمته من دعم في توفير مستلزمات البحث، والشكر الجزيل إلى كل من الآنسات ندى سعد ناجي، أنوار علي، ذكرى عبد العال، زينة هادي وجميع طلبة الدراسات العليا في قسم علوم الحياة لمساعدتهم المعنوية ودعمهم المستمر في توفير مستلزمات ومواد البحث.

وأخيراً أتقدم بالشكر إلى كل أفراد أسرتي وفي المقدمة والدي ووالدتي من لا أزال حتى الآن أتحسس بصماتهم قلباً وعقلاً وأنحو منحاهم منهجاً ومساراً، الذين أعطوا ولم يأخذوا، لوجهه سبحانه فلهم كل الحب والشكر والتقدير واعتذر لمن لم أذكر اسمه وكان له فضل في إنجاز هذه الرسالة.

نهى

2005

الإهداء

إلى من خلقني فهو يهديني ... والذي هو يطعمني ويسقيني ..و
إذا مرضت فهو يشفيني ... والذي يميتني ثم يحييني ... والذي
أطمع أن يغفر لي خطيئتي يوم الدين

الله جل جلاله

وإلى خلفائه في الأرض ... سفينة النجاة ... أئمتي وسادتي وأولياء
أمري في دنياي وآخرتي ... وشفعائي في الآخرة

محمد وآل بيته الطيبين الطاهرين

نهى

2005

بسم الله الرحمن الرحيم

توصية الأستاذين المشرفين

نشهد أن إعداد هذه الرسالة قد جرى تحت إشرافنا في قسم علوم الحياة- كلية العلوم/ جامعة بابل، كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة/ بيئة.

التوقيع:
المشرف: د. إبراهيم محمد سعيد شناوه
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم/ جامعة بابل
التاريخ: / /2005

التوقيع
المشرف: د. فكرت مجيد حسن
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية علوم البنات/ جامعة بغداد
التاريخ: / /2005

توصية رئيس قسم علوم الحياة

إشارة إلى التوصية أعلاه المقدمة من قبل الأستاذين المشرفين، أحيل هذه الرسالة إلى لجنة المناقشة لدراستها أو بيان الرأي فيها.

التوقيع:
الاسم: د. علي شعلان الأعرجي
المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية العلوم/ جامعة بابل
التاريخ: / /2005

أ

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة التقويم والمناقشة، بأننا اطلعنا على الرسالة الموسومة (**تنوّع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة**) المقدمة من قبل الطالبة (**نهى فالح كاظم**). وقد ناقشناها في محتوياتها وفيما له علاقة بها ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير في علوم الحياة / بيئة.

رئيس اللجنة

التوقيع:
الاسم: د. مجيد رشيد الحلي
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم/ جامعة بغداد
التاريخ: / /2005

عضو اللجنة

التوقيع:
الاسم: د. فؤاد منحر علكم
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية التربية/ جامعة القادسية
التاريخ: / /2005

عضو اللجنة

التوقيع:
الاسم: د. ميسون مهدي صالح
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم/ جامعة بابل
التاريخ: / /2005

عضو اللجنة (المشرف)

التوقيع:
المشرف: د. إبراهيم محمد سعيد شناوه
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم/ جامعة بابل
التاريخ: / /2005

عضو اللجنة (المشرف)

التوقيع
المشرف: د. فكرت مجيد حسن
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم البنات/ جامعة بغداد
التاريخ: / /2005

مصادقة عمادة كلية العلوم

أصادق على ما جاء في قرار اللجنة اعلاه.

التوقيع:
الاسم: أ.د. عوده مزعل ياسر
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم / جامعة بابل
التاريخ: / /2005

الخلاصة:

أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تنوع الطحالب والصفات الفيزيائية والكيميائية وكذلك دراسة الإفرازات البروتينية البكتيرية الخارجية لنهر الحلة.

جمعت نماذج الدراسة من نهر الحلة بمعدل عينة واحدة شهرياً وللفترة من شهر كانون الأول 2003 ولغاية شهر تشرين الثاني 2004 من أربعة مواقع، الموقع الأول والرابع يقع ضمن منطقة زراعية، والموقع الثاني مصب لأحد الحمامات الرئيسة، أما الموقع الثالث فكان موقع بعد رمي فضلات مجاري مدينة الحلة. وأوضحت نتائج الدراسة أن درجة حرارة الهواء والماء تراوحت ما بين (10.6-43)م ْ و(10.3-32)مْ على التوالي، أما التوصيلية الكهربائية فقد تراوحت بين (450-2000) مايكروسيمنس/سم وكانت المياه ذات ملوحة قليلة Oligohaline ما بين (0.2-1.2) جزء بالألف أما الأس الهيدروجيني فكان يميل إلى الجانب القاعدي (7.1-8.2).

سجلت الدراسة تراكيز للأوكسجين الذائب ما بين (1.2-11.5)ملغم/لتر وتراوحت القاعدية الكلية ما بين (51-264)ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر إذ سادت أيونات البيكاربونات، أما العسرة فكانت بين (340-1060) ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر، وكانت قيم الكالسيوم متغلبة في بعض الأشهر والمواقع وقد تغلبت قيم المغنيسيوم في مواقع وأشهر أخر.

تذبذبت تراكيز المغذيات الرئيسة اعتماداً على طبيعة الموقع وتاريخ جمع العينات إذ تراوحت قيم النتريت والنترات والفوسفات ما بين (تراكيز غير محسوسة- 81.5) -(486.26 20.78) (غير محسوسة- 66.5) مايكروغرام/لتر على التوالي. أما قيم الكبريتات فكانت ما بين (146.66-1660)ملغم/لتر. الدراسة الكمية والنوعية صُممت لمعرفة تنوع الطحالب في النهر، والطحالب صنفت إلى أجناس وأنواع حيث شخص (154) نوعاً شكلت الدايتومات (97) نوعاً وهي تمثل الأغلبية و(37) نوعاً تعود إلى الطحالب الخضر و(13) نوع تعود إلى الطحالب الخضر المزرقة و(5) أنواع تعود إلى الطحالب البنية الذهبية و(2) نوع إلى اليوغلينات. وبصورة عامة فإن الوحدات التصنيفية الأكثر شيوعاً

(*Navicula, Gomphonema, Cymbella, Scendesmus Cyclotella, Chlorella sp., Chlamydomonas sp., Nitzschia, Melosira distans, Coccones placentula*)

وقد تراوح العدد الكلي للهائمات النباتية بين (90.3 – 5459.5) خلية×10^3/لتر كما وجدت تغيرات فصلية واضحة في أعداد الهائمات النباتية.

المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	الخلاصة	I
	المحتويات	III
	قائمة الجداول	VI
	قائمة الأشكال	VII
الفصل الأول: المقدمة		
1-1	المقدمة	1
2-1	الهدف من البحث	2
3-1	استعراض المراجع	2
الفصل الثاني: المواد وطرائق العمل		
1-2	منطقة الدراسة	9
2-2	الأجهزة المستعملة في القياس	10
3-2	المواد الكيميائية المستعملة	10
4-2	جمع العينات	13
5-2	التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية	14
1-5-2	التحاليل الفيزيائية	14
2-5-2	التحاليل الكيميائية	14
3-5-2	الهائمات النباتية	18
6-2	التحليل الإحصائي	20
الفصل الثالث: النتائج		

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
1-3	الخصائص الفيزيائية والكيميائية	21
1-1-3	درجة حرارة الهواء والماء	21
2-1-3	التوصيلية الكهربائية والملوحة	21
3-1-3	درجة الأس الهيدروجيني	28
4-1-3	الأوكسجين الذائب	28
5-1-3	القاعدية الكلية	28
6-1-3	العسرة الكلية	31
7-1-3	الكالسيوم	31
8-1-3	المغنيسيوم	32
9-1-3	النتريت	32
10-1-3	النترات	35
11-1-3	الفوسفات النشطة	35
12-1-3	الكبريتات	35
2-3	الهائمات النباتية	37
1-2-3	الدراسة النوعية	37
2-2-3	الدراسة الكمية	38
الفصل الرابع: المناقشة		
1-4	الصفات الفيزيائية والكيميائية	65
2-4	الاستنتاجات	80
3-4	التوصيات	80
	المصادر باللغة العربية	81

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	المصادر الإنكليزية	86
	الخلاصة باللغة الإنكليزية	A

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	التباين الشهري لبعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في الموقع رقم (1) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004	22
2	التباين الشهري لبعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في الموقع رقم (2) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004	23
3	التباين الشهري لبعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في الموقع رقم (3) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004	24
4	التباين الشهري لبعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في الموقع رقم (4) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004	25
5	أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (1) للفترة 2003-2004	40
6	أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (2) للفترة 2003-2004	46
7	أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (3) للفترة 2003-2004	52
8	أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (4) للفترة 2003-2004	58
9	عدد الأجناس والأنواع لصفوف الهائمات النباتية المشخصة في المحطات الأربعة لنهر الحلة خلال الفترة 2003-2004	64
10	النسب المئوية لأصناف الطحالب المسجلة في المواقع (4,3,2,1) خلال فترة الدراسة	64

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	التباين الشهري لدرجة حرارة الهواء في مواقع الدراسة	26
2	التباين الشهري لدرجة حرارة الماء في مواقع الدراسة	26
3	التباين الشهري لقيم التوصيلية الكهربائية في مواقع الدراسة	27
4	التباين الشهري لقيم الملوحة (‰ جزء بالألف) في مواقع الدراسة	27
5	التباين الشهري لقيم الأس الهيدروجيني في مواقع الدراسة	29
6	التباين الشهري لقيم الأوكسجين الذائب في مواقع الدراسة	29
7	التباين الشهري لقيم القاعدية الكلية في مواقع الدراسة	30
8	التباين الشهري لقيم العسرة الكلية في مواقع الدراسة	30
9	التباين الشهري لقيم الكالسيوم في مواقع الدراسة	33
10	التباين الشهري لقيم المغنيسيوم في مواقع الدراسة	33
11	التباين الشهري لقيم النتريت في مواقع الدراسة	34
12	التباين الشهري لقيم النترات في مواقع الدراسة	34
13	التباين الشهري لقيم الفوسفات في مواقع الدراسة	36
14	التباين الشهري لقيم الكبريتات في مواقع الدراسة	36
15	التباين الشهري للعدد الكلي للهائمات النباتية في مواقع الدراسة	39

جدول (1) التباين الشهري لمعدلات بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والعدد الكلي للهائمات النباتية في الموقع رقم (1) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004

الأشهر / العوامل المقاسة	2003	2004										
	كانون أول	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
درجة حرارة الهواء مْ	19	10.6	17.5	17.5	10.7	31.5	35.5	32	30	37	34	23
درجة حرارة الماء مْ	15	10.4	16	16	10.3	26	29	31	30	30	28	23
التوصيلية الكهربائية مايكروسمنس/سم	2000	1000	950	1000	1000	500	450	650	700	700	620	600
الملوحة ‰	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
الأس الهيدروجيني	7.7	8	7.8	7.8	7.7	7.8	7.8	7.5	7.4	7.6	7.4	7.6
الأوكسجين الذائب ملغم/لتر	5	5.5	7.3	6.6	6.4	10.5	7.2	7	4.4	4	3.5	1.9
القاعدية الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	124	128	140	109	148	135	120	95	90	90	51	110
العسرة الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	556	620	476	524	440	400	500	490	520	880	820	420
الكالسيوم ملغم$CaCO_3$/لتر	104.20	96.19	60.12	120.24	120.24	120.2	164.32	150	160.32	64.12	48.09	132.2
المغنيسيوم ملغم$MgCO_3$/لتر	17.29	91.45	79.04	53.26	34.5	23.85	21.170	27.48	29.06	84.39	169.14	21.88
النتريت µg/l	0.2	non	9.2	2	1.6	9.2	2.8	2.4	1.6	7	7.2	11.7
النترات µg/l	171.41	171.6	168	314.24	301.42	486.26	129.01	88.14	38.41	91.69	47.42	78.1
الفوسفات µg/l	non	non	0.7	non	0.9	56.8	3	non	5	58	non	33.2
الكبريتات ملغم/لتر	500	400	463.33	530	414	331	214.16	417.5	327	264	228	580
العدد الكلي للهائمات النباتية خلية × 10^3/لتر	544.64	256.45	109.02	243.51	5459.5	1420.5	484.4	1220.8	583.5	732.66	1520.64	4989.12

جدول (2) التباين الشهري لمعدلات بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والعدد الكلي للهائمات النباتية في الموقع رقم (2) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004

الأشهر / العوامل المقاسة	2003	2004										
	كانون أول	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
درجة حرارة الهواء مْ	19	10.6	23	23	20	31.5	39	43	35	37	35	26
درجة حرارة الماء مْ	14	10.5	18	18	15	27.5	29	32	30	31	28	23
التوصيلية الكهربائية مايكروسمنس/سم	800	1000	950	1000	1000	600	600	680	700	700	620	800
الملوحة ‰	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5
الأس الهيدروجيني	8.1	7.8	7.4	7.4	7.5	7.8	7.8	7.8	7.4	7.6	7.5	7.4
الأوكسجين الذائب ملغم/لتر	1.5	2	3	5.9	6	10.5	9	7.5	3.5	4.5	3	1.7
القاعدية الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	144	132	136	111	129	124	126	93	96	100	114	91
العسرة الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	468	540	412	616	356	400	510	480	600	820	820	440
الكالسيوم ملغم$CaCO_3$/لتر	60.12	68.13	52.10	108.216	72.144	120.2	124.24	120.2	176.35	116.23	132.26	164.32
المغنيسيوم ملغم$MgCO_3$/لتر	76.7	89.14	68.09	82.68	42.40	23.85	47.89	43.16	38.79	51.5	118.07	22.3
النتريت $\mu g/l$	0.2	Non	15	2	1.9	9.3	7.6	1.1	0.3	2.4	9.4	Non
النترات $\mu g/l$	249.29	249.48	93	206.99	306.41	138.05	143.26	96.30	50.20	66.96	36.28	52.14
الفوسفات $\mu g/l$	0.1	0.1	7.2	1	Non	Non	Non	0.1	Non	Non	25	16.5
الكبريتات ملغم/لتر	300	320	392.5	622	300	220	237.91	357	295	204	213.5	563.57
العدد الكلي للهائمات النباتية خلية × 10^3/لتر	128.02	279.95	637.6	190.51	3863.7	1203.66	540.55	723.58	724.36	1334.45	2144.27	3773.37

جدول (3) التباين الشهري لمعدلات بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والعدد الكلي للهائمات النباتية في الموقع رقم (3) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004

الأشهر / العوامل المقاسة	2003	2004										
	كانون أول	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني

27	**32**	**37**	**32**	**35**	**39**	**32**	**21**	**24**	**24**	**10.6**	**19**	**درجة حرارة الهواء مْ**
25	**28**	**31**	**30**	**32**	**29**	**26**	**19**	**18**	**18**	**10.9**	**16**	**درجة حرارة الماء مْ**
1100	**620**	**700**	**1100**	**800**	**600**	**600**	**1900**	**1000**	**950**	**1000**	**2000**	**التوصيلية الكهربائية مايكروسمنس/سم**
0.7	**0.3**	**0.4**	**0.7**	**0.5**	**0.3**	**0.3**	**1.2**	**0.6**	**0.6**	**0.6**	**1.2**	**الملوحة ‰**
7.6	**7.6**	**7.6**	**7.1**	**7.8**	**7.8**	**7.8**	**7.2**	**7.6**	**7.6**	**7.3**	**7.5**	**الأس الهيدروجيني**
2.2	**3**	**4.7**	**1.2**	**7.8**	**8.1**	**11.5**	**4.9**	**7.5**	**1.5**	**0.5**	**0.5**	**الأوكسجين الذائب ملغم/لتر**
205	**100**	**102**	**208**	**107**	**118**	**129**	**208**	**30**	**128**	**264**	**164**	**القاعدية الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر**
600	**800**	**560**	**740**	**470**	**530**	**400**	**604**	**596**	**516**	**1060**	**604**	**العسرة الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر**
200	**224.44**	**164.32**	**224.4**	**208**	**116.23**	**112.22**	**92.18**	**125.30**	**104.20**	**124.24**	**136.27**	**الكالسيوم ملغم$CaCO_3$/لتر**
24.3	**57.27**	**35.7**	**43.65**	**22.61**	**57.52**	**28.72**	**90.08**	**67.48**	**61.51**	**180.83**	**63.33**	**المغنيسيوم ملغم$MgCO_3$/لتر**
52	**9.2**	**8.6**	**2.1**	**0.4**	**3.2**	**2.2**	**13.1**	**7.5**	**16**	**81.5**	**37**	**النتريت** $\mu g/l$
94.81	**28.88**	**88.85**	**28.37**	**103.57**	**81.44**	**256.63**	**305.77**	**333**	**148.8**	**244.02**	**286.27**	**النترات** $\mu g/l$
66.5	**Non**	**Non**	**29.4**	**Non**	**Non**	**Non**	**34.5**	**3.2**	**32.8**	**17**	**14.2**	**الفوسفات** $\mu g/l$
882.85	**211**	**278**	**988.66**	**343.5**	**197.08**	**415**	**1660**	**714**	**200**	**420**	**400**	**الكبريتات ملغم/لتر**
3773.37	**2144.27**	**1334.45**	**724.36**	**723.58**	**540.55**	**1203.66**	**3863.7**	**190.51**	**637.6**	**279.95**	**128.02**	**العدد الكلي للهائمات النباتية خلية $\times 10^3$/لتر**

جدول (4) التباين الشهري لمعدلات بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والعدد الكلي للهائمات النباتية في الموقع رقم (4) لمياه نهر الحلة خلال عامي 2003 و2004

الأشهر / العوامل المقاسة	2003	2004										
	كانون أول	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
درجة حرارة الهواء مْ	15	10.7	23.5	23.5	23	32	39	43	38	39	34	25.5
درجة حرارة الماء مْ	13	10.5	17	17	16	26.5	29	32	30	31	28	23
التوصيلية الكهربائية مايكروسمنس/سم	1000	1000	950	1000	1000	600	500	650	700	700	600	800
الملوحة ‰	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5
الأس الهيدروجيني	7.8	8.2	7.6	7.6	7.8	7.8	7.9	7.6	7.4	7.6	7.6	7.5
الأوكسجين الذائب ملغم/لتر	5.5	6	7.5	7.1	6.8	11	7.4	7.7	3.8	2.3	3.6	2.1
القاعدية الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	148	84	64	111	132	122	120	80	90	104	100	96
العسرة الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	520	452	444	500	340	480	420	350	580	840	620	460
الكالسيوم ملغم$CaCO_3$/لتر	136.27	60.12	56.11	68.13	68.12	120.24	88.17	136	168.33	68.13	76.15	112.2
المغنيسيوم ملغم$MgCO_3$/لتر	43.02	72.83	73.28	79.16	43.28	48.03	48.03	2.06	38.79	91.68	103.72	43.7
النتريت $\mu g/l$	2	0.3	6.5	2	3	3.2	3.8	0.1	1.4	2.8	9.2	5.25
النترات $\mu g/l$	108.6	120.09	158	236.36	291.2	190.34	84.17	103.19	20.78	83.14	40.1	51.78
الفوسفات $\mu g/l$	non	non	1.1	non	non	non	0.5	non	non	non	non	33.2
الكبريتات ملغم/لتر	300	240	290	341	480	337	146.66	367	178.6	232.5	273.5	580
العدد الكلي للهائمات النباتية خلية $\times 10^3$/لتر	128.02	279.95	637.6	190.51	3863.7	1203.66	540.55	723.58	724.36	1334.45	2144.27	3773.37

جدول (5) أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (1) للفترة 2003-2004

(-) النوع غير موجود

CYANOPHYCEAE	الأشهر											
	2003	2004										
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anabaena oscillarioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anabaena wisconsinense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus dispersus var. minor	-	-	-	-	683.1	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus minutus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya nordgaardii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-	-
Merismopedia elegans A. Braun	-	-	-	-	-	-	82.8	41.4	-	-	41.4	-
Merismopedia glauco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia punctata	-	-	-	-	-	-	41.4	20.7	41.4	41.4	20.7	-
Oscillatoria articulata	-	41.4	20.7	20.7	-	20.7	-	20.7	-	165.6	-	-
Oscillatoria formosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-
Oscillatoria limnetica	-	20.7	-	20.7	-	-	-	-	-	-	20.7	-
Phormidium tenue	-	20.7	-	-	-	-	-	-	41.4	-	-	-
Spirolina major kuetzing	-	-	-	41.4	-	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROHYCEAE												
Acanthosphaera zachariasi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Actinastrum hantzchii Lagerhein	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-
Ankistrodesmus convolutes corda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astrococcus limneticus		-	-	-	20.7	-	62.1	124.2	-	-	-	41.4
Carteria klebsii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characium limneticum	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-
Cerasterias staurastroides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Chlamydomonas* sp.**	-	-	-	20.7	2794.5	1097.1	-	165.6	331.2	41.4	786.6	372.6
***Chlorella* sp.**	-	-	-	-	1035	144.9	82.8	186.3	-	-	124.2	372.6

Closteriopsis longissima	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	20.7	-	-
***Cosmarium* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
Crucigenia rectangularis	-	-	-	-	41.4	-	-	-	-	-	-	-
Eudorina elegans	-	-	-	-	-	20.7	20.7	82.8	-	41.4	124.2	186.3
Kirchneriella controta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oocystis pyriformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum simplex	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum simplex var. duodenarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-
Sponolylomorum qauternarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Scendesms* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus abandons var. brevicauda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus acuminatus	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-	-	-	-
Scendesmus aculeolatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus var. platydisco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus ecorins	-	-	-	-	-	-	-	-	41.4	41.4	-	20.7
Scendesmus quadricauda	-	-	20.7	-	41.4	-	-	-	-	-	-	20.7
Scendesmus quadricauda var. longispina	-	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	41.4	-	-
Schizochlamys gelatiosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradron hastatum var. palatinum	-	-	-	-	20.7	-	-	20.7	-	-	-	20.7
Tetradron minimum	-	-	-	-	20.7	-	-	20.7	-	-	-	-
Treubaria setigerum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia granulate	20.7	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia reticularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulothrix aequals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulothrix variabilis	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	20.7
***Volvox* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	20.7	-	-
***Zygnema* sp.**	-	62.1	-	-	-	-	-	-	-	20.7	103.5	62.1

EUGLENAPHCEAE												
***Euglena* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
***Phacus* sp.**	-	-	-	-	82.8	-	-	-	-	20.7	103.5	124.2
CHRYSOPHCEAE												
Dinobryondivergens imhof	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Mallomonas* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas acaroids	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-
Mallomonas aplina	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-	-	-	-
Meringosphaera spirosa	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYCAEA												
Centrals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comensis	30.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comta	75.3	-	9.6	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-
Cyclotella kutzingiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana	-	-	-	7.1	11.8	7.2	33.3	33.5	10.7	3.6	11.1	33.03
Cyclotella Ocellata	50.2	3.05	3.2	25.1	11.8	-	69.5	45.7	46.5	54.3	113.9	117.4
Stephanodiscus astrea	20.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus tenuis	-	-	-	-	-	-	-	15.2	-	-	11.1	40.3
Pennales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achanthes clevei var. rostrata	-	-	-	-	-	3.6	-	15.2	-	-	-	-
Achanthes saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora ovalis kutz	-	-	-	-	-	-	-	15.2	-	-	-	-
Asterionella formosa	50.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis diminuta	-	-	-	25.1	-	5.5	-	-	-	-	-	-
Cocconeis pediculus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	-	7.3
Cocconeis placentula	-	-	6.4	10.7	5.9	32.5	13.9	45.7	14.3	43.4	5.5	88.08
Cocconeis placentula var. euglypta	-	-	-	10.7	-	3.6	2.7	12.2	7.1	-	-	3.6
Cocconeis placentula var. lineate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella affinis	-	-	3.2	7.1	2.9	-	-	-	-	-	-	-

Cymbella aspera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cistula	-	3.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cuspidate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cymbiformis	-	3.05	-	-	2.96	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella Helvetica	-	-	-	-	2.96	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella Helvetica variete curta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hustedti	-	-	-	-	-	-	-	15.2	-	-	-	-
Cymbella hybrida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella leptoceros	-	-	-	-	5.9	-	-	15.2	-	3.6	-	7.3
Cymbella prostrate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumidula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-
Cymbella ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-
Cymatopleura solea	5.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denticula tenuis kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma elongatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma hiemale, Variete mesodon	-	-	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma vulgare Bory	-	6.1	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma vulgare Bory var. production Grum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dialoneis pseudoovalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria capucina	5.02	3.05	6.4	3.5	-	-	8.3	15.2	-	-	-	-
Fragilaria crotonesis		-	-	-	-	-	-	-	10.7			
Fragilaria intermedia variete littorlis	-	-	-	-	c-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema obbreviatum		-	-	3.5		3.6	2.7	6.1	3.5	3.6		3.6
Gromphonema constrictum variete capitata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gromphonema exigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema gracile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema intricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema lanceolatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema longiceps	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-
Gyrosigma scalproides	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma spencerii	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-
Mastogloia ellipica var. danseii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mastogloia smithii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira ambigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6
Melosira dickiei	-	-	-	-	-	-	2.7	15.2	-	21.7	-	-
Melosira distans	-	-	-	-	44.4	-	19.4	54.9	-	-	-	-
Melosira granulate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.6
Melosira granulate variete angustise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira jurgensi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira italica	-	-	-	-	-	3.6	2.7	6.1	3.5	-	11.1	-
Merdion circulare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula clementis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cryptocephala	-	9.1	-	7.1	8.8	-	5.5	-	-	3.6	-	-
Navicula cyprinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cyprinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula dicephala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula gracilis	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula halophila	-	-	-	-	-	-	-	6.1	3.5	-	-	-
Navicula hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula jarnefeltii	-	3.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula parva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudotuscula	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Navicula vitabunda	35.1	-	9.6	-	2.9	-	2.7	-	-	-	-	18.3
Nitzschia acicularis	-	3.05	-	-	14.8	-	-	-	-	3.6	-	-
Nitzschia apiculata	10.04	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	2.7	11.01
Nitzschia delicatissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia dissipata	15.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia filiforms	-	3.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia linearis	-	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia longissima	-	-	-	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia inconspicua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea	15.06	6.1	3.2	3.5	14.8	-	-	15.2	-	-	-	-
Nitzschia paleaceae	-	-	-	-	47.3	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia recta	-	-	-	10.7	5.9	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia sigmoidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia krookii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6
Eunotia pectinalis variete vostrata	5.02	3.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia veneris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhoicosphenia curvata	-	-	-	-	-	-	5.5	9.1	-	-	-	-
Surirella ovata kuetz	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus variete angustisstima	-	9.1	6.4	10.7	2.9	-	-	15.2	-	-	-	-
Synedra tabulate	-	3.05	3.2	-	2.9	-	2.7	-	-	-	-	-
Synedra ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-
Synedra ulna var. oxyrthynechus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira fluviatilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira weissflogii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

جدول (6) أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (2) للفترة 2003-2004

(-) النوع غير موجود

CYANOPHYCEAE	الأشهر											
	2003	2004										
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anabaena oscillarioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-
Anabaena wisconsinense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus dispersus var. minor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus minutus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya nordgaardii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia elegans A. Braun	-	-	-	-	-	-	41.4	103.5	20.7	124.2	82.8	20.7
Merismopedia glauco	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	41.4	-
Merismopedia punctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria articulata	-	20.7	62.1	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-
Oscillatoria formosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria limnetica	-	-	144.9	20.7	-	-	-	-	-	41.4	-	62.1
Phormidium tenue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirolina major kuetzing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROHYCEAE												
Acanthosphaera zachariasi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-
Actinastrum hantzchii Lagerhein	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-
Ankistrodesmus convolutes corda	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	-	-	-	20.7
Astrococcus limneticus	-	-	20.7	-	-	-	-	82.8	-	62.1	20.7	62.1
Carteria klebsii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characium limneticum	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	41.4	-	-
Cerasterias staurastroides	-	-	-	-	82.8	-	-	20.7	-	-	62.1	-
***Chlamydomonas* sp.**	20.7	-	-	20.7	20286	890.1	41.4	144.9	331.2	41.4	1407.6	3022.2
***Chlorella* sp.**	-	-	-	41.4	14076	144.7	62.1	-	20.7	124.2	-	186.3

Closteriopsis longissima	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	20.7
***Cosmarium* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	-	-
Crucigenia rectangularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-
Eudorina elegans	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	62.1	82.8
Kirchneriella controta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oocystis pyriformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-
Pediastrum simplex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7
Pediastrum simplex var. duodenarium	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-
Sponolylomorum qauternarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Scendesms* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus abandons var. brevicauda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	186.3	82.8	20.7
Scendesmus acuminatus	-	-	-	-	-	-	-	20.7	41.4	-	-	-
Scendesmus aculeolatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-
Scendesmus arcuatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus var. platydisco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus ecorins	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-
Scendesmus quadricauda	-	-	20.7	-	-	-	20.7	-	-	62.1	20.7	-
Scendesmus quadricauda var. longispina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schizochlamys gelatiosa	20.7	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradron hastatum var. palatinum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradron minimum	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	-	20.7	-	20.7
Treubaria setigerum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia granulate	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia reticularis	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-
Ulothrix aequals	-	-	-	-	20.7	-	41.4	-	-	-	-	-
Ulothrix variabilis	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-
***Volvox* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-
***Zygnema* sp.**	-	-	20.7	41.4	-	-	-	-	-	-	-	-

EUGLENAPHCEAE												
***Euglena* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Phacus* sp.**	-	-	-	-	103.5	20.7	-	-	62.1	165.6	124.2	103.5
CHRYSOPHCEAE												
Dinobryondivergens imhof	-	-	-	-	103.5	-	-	-	-	-	-	-
***Mallomonas* sp.**	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	20.7	-	20.7
Mallomonas acaroids	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas aplina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.4
Meringosphaera spirosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYCAEA												
Centrals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comta	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella kutzingiana	-	3.6	-	-	9.1	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana	-	-	-	-	3.05	10.8	18.3	18.8	25.6	8.6	10.7	2.6
Cyclotella Ocellata	31.7	3.7	-	20.9	9.1	3.6	91.5	94.2	42.9	36.5	34.9	32.2
Stephanodiscus astrea	3.9	33.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus tenuis	-	18.3	-	-	-	3.6	-	-	-	-	2.6	2.6
Pennales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achanthes clevei var. rostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achanthes saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora ovalis kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asterionella formosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis diminuta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis pediculus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula	-	-	69.8	-	-	-	16	62.8	-	10.7	13.4	-
Cocconeis placentula var. euglypta	-	-	-	3.4	-	-	12.2	12.5	71.6	-	-	32.2
Cocconeis placentula var. lineate	-	-	-	-	-	14.4	-	-	-	-	-	-
Cymbella affinis	5.3	18.3	6.9	3.4	-	-	6.1	6.2	-	-	-	5.3

Cymbella aspera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cistula	-	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-		-
Cymbella cuspidate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cymbiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella Helvetica	-	-	-	3.4	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-
Cymbella Helvetica variete curta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hustedti	-	3.6	-	-	3.05	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hybrida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella leptoceros	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella prostrate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumida	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumidula	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-
Cymbella ventricosa		-	-	-	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-
Cymatopleura solea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denticula tenuis kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma elongatum	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-
Diatoma hiemale, Variete mesodon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma vulgare Bory	-	18.3	10.4	-	-	-	3.05	6.2	-	4.3	-	-
Diatoma vulgare Bory var. production Grum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis	-	-	-	-	3.05	3.6	-	-	-	-	-	-
Dialoneis pseudoovalis	-	-	-	-	3.05	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria capucina	-	-	-	-	3.05	-	-	-	3.5	2.1	-	-
Fragilaria crotonesis	3.9	14.6	-	-	-	-	-	-	-	14.3	-	-
Fragilaria intermedia variete littorlis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema obbreviatum		3.6	-	-	8.2	3.6	3.05	3.1	21.4	4.3	21.5	2.6
Gromphonema constrictum variete capitata	-	-	-	-	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-

Gromphonema exigua	-	-	10.4	10.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema gracile	-	-	-	-	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-
Gomphonema intricatum	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-	-
Gomphonema lanceolatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema longiceps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma scalproides	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma spencerii	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-	-
Mastogloia ellipica var. danseii	-	-	-	-	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-
Mastogloia smithii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira ambigua	-	-	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira dickiei	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	15.05	10.7	-
Melosira distans		3.6	-	-	-	-	45.7	47.1	-	-	13.4	2.6
Melosira granulate	3.9	22.02	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulate variete angustise	-	33.03	3.4	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira jurgensi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira italica	-	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merdion circulare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula clementis	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cryptocephala	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-
Navicula cyprinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula dicephala	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-
Navicula gracilis	-	-	-	-	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-
Navicula halophila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula jarnefeltii	-	18.3	17.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula parva	-	7.3	24.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudotuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula vitabunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nitzschia acicularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia apiculata	-	-	24.4	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-
Nitzschia delicatissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia dissipata	3.9	3.6	-	-	-	-	3.05	3.1	-	-	-	-
Nitzschia filiforms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia linearis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia longissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia inconspicua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea	11.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia paleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia recta	-	3.6	27.9	-	3.05	3.6	3.05	-	-	8.8	-	-
Nitzschia sigmoidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia krookii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia pectinalis variete vostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia veneris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhoicosphenia curvata	-	-	-	3.4	-	-	3.05	-	-	-	2.6	5.3
Surirella ovata kuetz	-	-	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus	3.9	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	2.6
Synedra acus variete angustisstima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra tabulate		3.6	-	-	-	-	3.05	9.4	-	-	-	-
Synedra ulna	3.9	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna var. oxyrthynechus	3.9	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira fluviatilis	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira weissflogii	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-

جدول (7) أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (3) للفترة 2003-2004

(-) النوع غير موجود

CYANOPHYCEAE	الأشهر											
	2003	2004										
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anabaena oscillarioides	-	20.7										
Anabaena wisconsinense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus dispersus var. minor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus minutus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya nordgaardii	-	41.4	82.8	-	-	-	-	-	-	351.9		828
Merismopedia elegans A. Braun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia glauco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia punctata	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	82.8	41.4	-
Oscillatoria articulata	41.4	62.1	62.1	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
Oscillatoria formosa	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	289.8
Oscillatoria limnetica	41.4	-	-	41.4	-	-	-	-	-	-	-	579.6
Phormidium tenue	62.1	20.7	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirolina major kuetzing	20.7	62.1	41.4	41.4	-	-	-	-	-	-	-	82.8
CHLOROHYCEAE												
Acanthosphaera zachariasi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Actinastrum hantzchii Lagerhein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7
Ankistrodesmus convolutes corda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astrococcus limneticus	-	-	-	20.7	-	103.5	41.4	41.4	-	-	-	-
Carteria klebsii	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characium limneticum	-	-	-	-	-	20.7	20.7	-	20.7	-	-	-
Cerasterias staurastroides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Chlamydomonas* sp.**	20.7	62.1	20.7	41.4	2111.4	2566.8	289.8	165.6	351.9	-	207	186.3
***Chlorella* sp.**	-	-	-	-	82.8	-	-	-	-	-	41.4	-
Closteriopsis longissima	-	-	-	-	-	20.7	-	20.7	-	20.7	-	-
***Cosmarium* sp.**	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-

Crucigenia rectangularis	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	20.7	-	-
Eudorina elegans	-	-	-	-	-	20.7	144.9	-	-	103.5	124.2	82.8
Kirchneriella controta	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
Oocystis pyriformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum simplex	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-
Pediastrum simplex var. duodenarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-
Sponolylomorum qauternarium	-	41.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Scendesms* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	-	-	-
Scendesmus abandons var. brevicauda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.4	82.8	-
Scendesmus acuminatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus aculeolatus	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus var. platydisco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus ecorins	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	20.7	41.4	-
Scendesmus quadricauda	-	-	-	-	20.7	-	-	-	20.7	-	-	-
Scendesmus quadricauda var. longispina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schizochlamys gelatiosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradron hastatum var. palatinum	-	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	-	-	-
Tetradron minimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Treubaria setigerum	-	-	20.7	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia granulate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia reticularis	-	-	-	-	20.7	-	-	62.1	-	20.7	-	-
Ulothrix aequals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulothrix variabilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-
***Volvox* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Zygnema* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUGLENAPHCEAE												
***Euglena* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Phacus* sp.**	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7	124.2	20.7	62.1	20.7

CHRYSOPHCEAE												
Dinobryondivergens imhof	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-
***Mallomonas* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas acaroids	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas aplina	-	-	-	-	-	20.7	-	20.7	-	20.7	20.7	-
Meringosphaera spirosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYCAEA												
Centrals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comta	-	-	-	-	18.3	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella kutzingiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana	7.7	7.5	6.4	-	-	20.08	48.3	-	2.9	12.1	8.3	4.6
Cyclotella Ocellata	15.4	3.7	-	3.5	3.6	5.02	157.1	108.6	23.6	24.2	55.6	27.9
Stephanodiscus astrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus tenuis	-	-	-	-	-	-	16.1	-	-	7.2	5.5	4.6
Pennales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achanthes clevei var. rostrata	-	-	-	-	3.6	-	4.03	-	-	-	-	2.3
Achanthes saxonica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora ovalis kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asterionella formosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis diminuta	-	-	-	3.5	-	10.04	-	-	4.8	-	16.3	-
Cocconeis pediculus	-	3.7	3.2	-	-	5.02	-	-	2.9	-	-	-
Cocconeis placentula	-	11.2	9.6	-	3.6	5.02	48.3	10.8	5.9	4.8	5.5	-
Cocconeis placentula var. euglypta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-
Cocconeis placentula var. lineate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella affinis	-	7.5	3.2	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-
Cymbella aspera	-	-	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cistula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cuspidate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cymbella cymbiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella helvetica	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella Helvetica variete curta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hustedti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hybrida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella leptoceros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella prostrate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-
Cymbella tumida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumidula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymatopleura solea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denticula tenuis kutz	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma elongatum	-	-	-	-	20.1	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma hiemale, Variete mesodon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma vulgare Bory	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma vulgare Bory var. production Grum	-	-	-	7.1	-	-	4.03	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis	-	-	-	-	-	5.02	-	-	-	-	-	-
Dialoneis pseudoovalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria capucina	-	-	-	-	18.3	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria crotonesis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria intermedia variete littorlis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema obbreviatum	-	-	-	3.5	7.3	5.02	-	-	2.9	9.6	8.3	2.3
Gromphonema constrictum variete capitata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gromphonema exigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema gracile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema intricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gomphonema lanceolatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema longiceps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum kutz	-	-	-	-	11.01	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma scalproides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma spencerii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mastogloia ellipica var. danseii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mastogloia smithii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	-	-
Melosira ambigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira dickiei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	-
Melosira distans	-	-	-	-	-	-	64.4	7.2	5.9	-	19.4	9.3
Melosira granulate	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulate variete angustise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira jurgensi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira italica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.3	-	4.6
Merdion circulare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula clementis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cryptocephala	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cyprinus	-	-	-	-	-	-	4.03	-	-	-	-	-
Navicula dicephala	-	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-
Navicula gracilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula halophila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula jarnefeltii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula parva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudotuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula vitabunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia apiculata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-
Nitzschia delicatissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nitzschia dissipata	-	7.5	3.2	-	-	-	4.03	-	-	-	-	-
Nitzschia filiforms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-
Nitzschia linearis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia longissima	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia inconspicua	-	-	-	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea	-	-	-	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia paleaceae	-	-	-	-	-	15.06	16.1	-	-	-	-	-
Nitzschia recta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia sigmoidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia krookii	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-	-	-
Eunotia pectinalis variete vostrata	-	-	-	-	-	-	4.03	-	-	-	-	-
Eunotia veneris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhoicosphenia curvata	-	-	-	-	-	-	12.09	-	-	-	5.5	-
Surirella ovata kuetz	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus	-	-	-	-	-	-	4.03	-	-	-	-	-
Synedra acus variete angustisstima	7.7	-	-	-	-	-	-	14.4	2.9	2.4	-	-
Synedra tabulate	-	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-
Synedra ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna var. oxyrthynechus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira fluviatilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira weissflogii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

جدول (8) أعداد أنواع الهائمات النباتية (خلية × 10^3/لتر) في المحطة رقم (4) للفترة 2003-2004

(-) النوع غير موجود

CYANOPHYCEAE	الأشهر											
	2003	2004										
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anabaena oscillarioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anabaena wisconsinense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus dispersus var. minor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus minutus	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lyngbya nordgaardii	-	-	-	-	-	-	-	-	82.8	-	-	-
Merismopedia elegans A. Braun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia glauco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merismopedia punctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.1	-	-
Oscillatoria articulate	-	-	-	-	-	-	-	-	351.9	-	-	-
Oscillatoria formosa	-	-	-	-	-	-	-	-	579.6	-	41.4	-
Oscillatoria limnetica	-	-	-	20.7	-	-	-	-	331.2	-	-	-
Phormidium tenue	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirolina major kuetzing	-	-	20.7	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-
CHLOROHYCEAE												
Acanthosphaera zachariasi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Actinastrum hantzchii Lagerhein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ankistrodesmus convolutes corda	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	20.7	-
Astrococcus limneticus	20.7	20.7	-	-	-	62.1	62.1	20.7	-	-	20.7	62.1
Carteria klebsii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Characium limneticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerasterias staurastroides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Chlamydomonas* sp.**	20.7	-	41.4	20.7	2277	3042.9	41.4	662.4	-	-	1759.5	2525.4
***Chlorella* sp.**	-	-	41.4	41.4	869.4	144.9	-	-	-	-	82.8	-

Closteriopsis longissima	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-
***Cosmarium* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crucigenia rectangularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eudorina elegans	-	-	-	-	20.7	20.7	-	-	-	144.9	-	-
Kirchneriella controta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-
Oocystis pyriformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum simplex	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
Pediastrum simplex var. duodenarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sponolylomorum qauternarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Scendesms* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus abandons var. brevicauda	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-	62.1	20.7	-
Scendesmus acuminatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scendesmus aculeolatus	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus	-	-	-	-	-	41.4	-	-	-	-	-	-
Scendesmus arcuatus var. platydisco	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	20.7	-	20.7
Scendesmus ecorins	-	-	-	-	-	20.7	-	62.1	-	41.4	41.4	-
Scendesmus quadricauda	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	41.4	-	-
Scendesmus quadricauda var. longispina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schizochlamys gelatiosa	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradron hastatum var. palatinum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetradron minimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Treubaria setigerum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia granulate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochiscia reticularis	-	-	-	-	-	-	-	41.4	-	-	-	-
Ulothrix aequals	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulothrix variabilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Volvox* sp.**	-	-	20.7	20.7	-	-	-	-	-	20.7	-	-
***Zygnema* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUGLENAPHCEAE												

***Euglena* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Phacus* sp.**	-	-	-	-	-	-	-	20.7	-	20.7	62.1	207
CHRYSOPHCEAE												
Dinobryondivergens imhof	-	-	-	-	20.7	20.7	-	-	-	-	-	-
***Mallomonas* sp.**	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas acaroids	-	-	-	-	-	20.7	-	-	-	-	62.1	-
Mallomonas aplina	-	-	-	-	-	-	20.7	41.4	-	-	-	62.1
Meringosphaera spirosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYCAEA												
Centrals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comta	-	-	-	-	6.8	21.2	-	-	3.5	2.3	-	-
Cyclotella kutzingiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana	6.2	4.2	2.6	-	-	15.9	11.4	7.2	7.1	4.6	12.5	6.1
Cyclotella Ocellata	-	-	-	3.9	20.4	21.2	-	36.4	14.3	20.9	42.6	48.8
Stephanodiscus astrea	-	8.4	2.6	-	-	10.6	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus tenuis	-	-	-	-	-	-	-	-	14.3	-	2.5	9.1
Pennales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achanthes clevei var. rostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achanthes saxonica	-	-	-	-	-	-	2.8	3.6	-	-	-	-
Amphora ovalis kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asterionella formosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis diminuta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis pediculus	-	-	8.07	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula	-	8.4	5.3	19.5	34	58.3	11.4	54.6	39.3	11.6	5.02	42.7
Cocconeis placentula var. euglypta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula var. lineate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella affinis	-	12.6	2.6	3.9	-	-	8.6	3.6	3.5	-	-	6.1
Cymbella aspera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cymbella cistula	-	-	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cuspidate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cymbiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella Helvetica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella Helvetica variete curta	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hustedti	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hybrida	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella leptoceros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella prostrate	-	-	2.6	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumida	-	4.2	3.9	-	-	2.8	-	-	-	-	-	-
Cymbella tumidula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella ventricosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymatopleura solea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denticula tenuis kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma elongatum	-	-	-	7.8	6.8	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma hiemale, Variete mesodon	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatoma vulgare Bory	-	8.4	-	-	-	-	-	-	3.5	2.3	-	-
Diatoma vulgare Bory var. production Grum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis	-	-	-	-	-	5.3	-	-	-	-	-	-
Dialoneis pseudoovalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria capucina	-	4.2	-	-	-	5.3	3.6	-	-	-	-	-
Fragilaria crotonesis	-	8.4	-	-	-	-	-	7.2	14.3	-	-	-
Fragilaria intermedia variete littorlis	-	10.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema obbreviatum	-	-	-	-	17	5.3	-	-	21.4	2.3	5.02	6.1
Gromphonema constrictum variete capitata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gromphonema exigua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gomphonema gracile	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-
Gomphonema intricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema lanceolatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-
Gomphonema longiceps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum kutz	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1	2.3	-	-
Gyrosigma scalproides	-	4.2	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-
Gyrosigma spencerii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mastogloia ellipica var. danseii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mastogloia smithii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira ambigua	-	-	-	-	-	-	-	14.5	-	-	-	-
Melosira dickiei	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	2.3	-	9.1
Melosira distans	-	6.3	-	34	5.3	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira granulate variete angustise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira jurgensi	-	8.4	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-
Melosira italica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merdion circulare	6.2	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	3.05
Navicula clementis	-	-	-	3.9	-	15.9	-	-	-	-	-	-
Navicula cryptocephala	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cyprinus		-	-	-	-	2.8	3.6	-	-	-	-	-
Navicula dicephala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula gracilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula halophila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula hungarica	-	-	5.3	3.9	3.4	-	2.8	-	-	-	-	-
Navicula jarnefeltii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula parva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudotuscula	-	4.2	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula vitabunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis	-	-	-	-	6.8	-	-	-	-	2.3	-	-

Nitzschia apiculata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.05
Nitzschia delicatissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia dissipata	-	4.2	-	-	-	-	5.7	-	-	-	-	-
Nitzschia filiforms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia hungarica		-	-	-	-	10.6	2.8					
Nitzschia linearis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia longissima	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-
Nitzschia inconspicua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia paleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia recta	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia sigmoidea	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia krookii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia pectinalis variete vostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia veneris	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhoicosphenia curvata	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata kuetz	3.1	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus		8.4	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	
Synedra acus variete angustisstima	3.1	8.4	2.6	-	-	5.3	2.8	10.9	-	-	-	3.05
Synedra tabulate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna var. oxyrthynechus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira fluviatilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalossioira weissflogii	-	4.2	5.3	-	-	-	5.7	-	-	-	-	-

جدول (9) عدد الأجناس والأنواع لصفوف الهائمات النباتية المشخصة في المحطات الأربعة لنهر الحلة خلال الفترة 2003-2004

الصفوف	المواقع								المجموع الكلي	
	موقع (1)		موقع (2)		موقع (3)		موقع (4)			
	الجنس	النوع	الجنس	النوع	الجنس	النوع	الجنس	النوع	الجنس	النوع
Bacillariophyceae	20	59	17	55	19	42	19	48	25	98
Chlorophyceae	16	21	19	28	17	24	13	18	25	37
Cyanophyceae	7	9	3	5	6	8	6	8	7	13
Chrysophyceae	2	3	2	3	2	2	2	4	3	5
Euglenophyceae	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
المجموع	47	94	42	92	45	77	41	79	62	155

جدول (10) النسب المئوية لأصناف الطحالب المسجلة في المواقع (4,3,2,1) خلال فترة الدراسة

الأصناف / المواقع	Bacillariophyceae	Chlorophyceae	Cyanophyceae	Chrysophyceae	Euglenophyceae
1	59	27	9	3	2
2	5806	32.2	5.3	1	3.2
3	54.05	31.08	10.8	2.7	1.3
4	62.1	21.9	9.7	4.8	1.2

1-1 المقدمة Introduction

"وجعلنا من الماء كل شيء حي"، آية من آيات الباري جّل وعلا، أثبتها العلم بمرور الزمن وهي دخول الماء في تركيبة أجسام جميع الكائنات الحية، لذلك يعد الماء من العناصر الأساسية لإدامة الحياة على وجه هذا الكوكب وانطلاقاً من هذه الأهمية وجب الحفاظ على الماء وحمايته من التلوث.

نالت مواضيع البيئة المائية اهتماماً واضحاً من قبل الباحثين وذلك من خلال ما تغطيه من مساحة تقدر بما يقرب من 71% من مساحة الكرة الأرضية، تشكل البحار والمحيطات أكثر من 97% من هذه المساحة في حين تشكل المياه العذبة في البحيرات والأنهار والمصادر المائية الأخر كميات قليلة (السعدي وآخرون، 1986). ويعد تلوث المياه من المشاكل الكبيرة اليوم والتي تنعكس أضرارها على صحة الإنسان والأنظمة البيئية والتطور الحضاري.

حيث عبر Odum (1971) عن التغيرات غير المرغوبة بها في صفات المياه الفيزيائية أو الكيميائية أو الحياتية والتي تختزل من صلاحية الماء مما يؤثر سلباً على حياة الإنسان والبيئة المائية بتلوث المياه ويمكن تعريف تلوث المياه أيضاً بأنه التغيرات البيئية غير المرغوب بها عبر تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة لتحويلات في أنماط الطاقة ومستويات الإشعاع أو التركيب الفيزيائي أو الكيميائي أو وفرة الأحياء (هوجز، 1989).

وفي العراق يستهلك من الماء يومياً في حدود 7.8مليون م^3 يعود منها 5.8مليون م^3 إلى المسطحات المائية والمبازل والأنهار ومنها نهري دجلة والفرات (صبري وآخرون، 1993) إذ تتأثر الموارد المائية بالعديد من مصادر التلوث، وتشكل المياه المصرفة إلى الأنهار العراقية والمسطحات المائية الأخر من الاستعمالات المختلفة (الزراعية، الصناعية، المدنية) مصدراً رئيساً لتردي نوعية مياه الأنهار، ويبلغ مجموع المياه الصناعية المصرفة إلى الأنهار العراقية بحدود 245مليون م^3/سنة مع كميات أخر غير محسوبة من المياه المصرفة من قطاعات صناعية حرفية ويتسلم نهر دجلة منها بحدود 92%، أما ما يتسلم نهر الفرات يصل إلى 79% وهي تتجاوز الحدود المسموح بها (سرحان، 2002) وتحوي المياه الطبيعية تحوي على البكتريا كجزء من المكونات الحية للنظام البيئي ولكن تزداد أعدادها وتختلف أنواعها عند وجود مصدر تلوث عضوي مثل مياه الصرف الصحي (صبري وآخرون، 2001) والمكروب في البيئة المائية عندما ينمو يؤثر ويتأثر بما حوله من عوامل في هذه البيئة. إذ يكون نواتج للأيض ثانوية كمفرزات خارج خلوية ذات طبائع كيميائية متعددة (Lynch and Poole, 1984).

2-1 الهدف من الدراسة

1. دراسة التباين الشهري لبعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الحلة.

2. دراسة الهائمات النباتية والتغييرات الفصلية لأعدادها وتنوعها وتأثرها بالمتغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه.
3. توضيح مدى تأثر مياه نهر الحلة بمخلفات المدينة.

3-1 استعراض المراجع Literature Review

نالت مواضيع البيئة والتلوث اهتماماً كبيراً خاصة في الدول المتقدمة بسبب زيادة الملوثات وتأثيرها المباشر على حياة الإنسان والكائنات الحية الأخر. إذ اعتمد باحثون في دراسة لنهري الأزرق وكاميجي في أوكلاهما المقارنة في مكونات الأنواع للطحالب. وأوضحت الدراسة أن أجناساً من الدايتومات وخاصة *Nitzschia* و *Navicula* كانت أعدادها أعلى في نهر الأزرق وذلك بما يشير إلى أن الأجناس من الدايتومات تفضل الملوحة العالية أو المحتوى المعدني العالي للنهر، وأنواع أخر مثل *Gyrosigma spenceri, Gomphonemo olivaceum, Syndra ulna, Nitzschia dissipata, Navicula cryptocephala* كانت شائعة في كلا الموقعين، أما *Melosira granulata, Melosira distans* والطحالب الخضر المزرقة مثل أنواع من *Oscillatoria* كانت متوفرة في نهر كاميجي (Wilhm *et al.*, 1979). واعتمد Draskovice وآخرون (1980) التشخيص الحياتي الجيوكيميائي كمقياس لمحتويات النظام البيئي مثل الهائمات النباتية والطحالب القاعية، كما تم قياس بعض العناصر مثل الكروم، الحديد، الكوبلت والليثيوم وعلاقتها بالأنواع المائية التي وجد أن بعضها مقاومة للتلوث في نهر الدانوب في يوغسلافيا.

وشخصت في نهر Grand وهو واحد من الأنهار الكبيرة في OklaHoma 245 نوع من الهائمات النباتية شملت أنواعاً سائدة مثل *Fragilaria, Melosira, Asterionella, Stephanodiscus, Cycllotella* كما شملت الدايتومات القاعية مثل *Surirella, Navicula, Nitzschia, Syndra* ووجد من خلال الدراسة انه في ظروف الماء الدافئة تكون السيادة للطحالب التي تعود إلى Chlorophycean والتي تشمل *Dictyospharium, Ankistrodesmus. Scendesmus*، ووجد أيضاً أن فضلات الأغنام والفضلات الصناعية تضيف النتروجين العضوي إلى الماء وتساهم في التلوث الثقيل الذي يظهر في بعض الأشهر. (Pfiester *et al.*, 1980).

وفي دراسة على نهر بيرل في هونغ كونغ لتوضيح تأثير طرح فضلات المجاري على الهائمات النباتية، تبين أن الزيادة الحاصلة في الهائمات النباتية مرتبطة مع طرح الفضلات، ولكن تغييراً قليلاً حدث في مكونات الأنواع إذ يتوقع أن التنوع في المياه المستقبلة لفضلات المجاري ينخفض عدا أنواعاً قليلة فقط تستطيع المقاومة تحت تأثير هذه الظروف المتغيرة، وتم في هذه الدراسة اعتماد أعداد وأنواع الهائمات النباتية وصيغة الكلوروفيل كدالة للتلوث (Thompson, 1981).

وفي دراسة أخر أجراها Carrick (1993) على المياه السطحية في بحر Apopk في فلوريدا وجد أن إضافة النتروجين وحده أدى إلى زيادة واضحة في نمو الهائمات النباتية. وفي دراسة للطحالب التي تنمو على القاع الطيني Epipelic والطحالب النامية على سطح الصخور Epilithic في نهر Sana في تركيا وجد أن Bacillariophyta هي المجموعة السائدة في هذا النهر وأن سرعة التيار كان العامل المحدد على تطور المجاميع الطحلبية، فعلى الرغم من توفر الإضاءة الجيدة ودرجة الحرارة الملائمة لازدهار الطحالب ولكن وجد أن في شهر June و September لا وجود لهذه الكائنات بسبب الفيضانات. (Koloyli and Baysal, 1998).

وفي دراسة للتلوث العضوي في نهر المسيسيبي الملوث بالملوثات الصناعية والفضلات المنزلية وجد أن الملوثات العضوية تتجزأ بايولوجياً وأن بعض المركبات تمتلك عمر نصف للتجزئة البايولوجية (الوقت اللازم لنصف واحد من كتلة تلك المركبات لكي تزال من الأنهار) أقل من يوم واحد وبالاعتماد على عدة عوامل مثل درجة الحرارة، التجمعات البكتيرية، وفرة الأوكسجين ووفرة المغذيات وطبيعة المادة المطروحة. في حين ملوثات عضوية أخر تمتلك عمر نصف للتجزئة لسنوات عديدة، فالمركبات التي تتجزأ بسرعة في الظروف الهوائية متوفرة في المياه الجارية (Barber *et al.*, 1995).

وفي نهر كالرون الملوث في فرنسا سُجلت أعلى قيم للمغذيات النباتية النترات، النتريت والفسفور في المواقع الملوثة (Kosmala *et al.*, 1999).

وأشار Howarth وآخرون (2000) إلى أن المغذيات التي تسبب الإثراء الغذائي في النظام الساحلي المالح هو النتروجين، بينما الفسفور يسبب الإثراء الغذائي في المياه العذبة، أما السليكا فلها دور في تنظيم الحصيرة الطحلبية في المياه السطحية وأيضاً تحدد بعضاً من عملية الإثراء الغذائي. واعتمدت المؤشرات البايولوجية والكيميائية والفيزيائية لتقدير مدى تأثير الملوثات وتغايرات البيئة الفيزيائية في الجداول المدنية وذلك من خلال ربط العلاقة بين اللافقريات التي تم جمعها من رواسب القعر والبيئة الخضرية للنهر، وبين المعادن التي تم جمعها من المواقع نفسها، ووجد من خلال تحليلات الانحدار الخطية أن الظروف البايولوجية اعتمدت بشكل رئيس على الملوثات الموجودة في البيئة الخضرية وليس على الملوثات في رواسب القعر، كما أنها اعتمدت على نوعية البيئة الفيزيائية (Rogers *et al.*, 2000).

ودرس Kara and Sahin (2001) الطحالب القاعية والسطحية في نهر Degiremender في تركيا حيث شخصت 74 نوعاً ويعود 52 نوعاً منها إلى الطحالب الدايتومية و 22 نوعاً تعود إلى الطحالب غير الدايتومية.

وأوضح Oconner (2002) إلى أن تركيز المغذيات (السليكا، الفسفور الفعال الذائب والنتروجين المؤكسد الكلي) لم يكن المحدد لنمو الدايتومات في أحد الأنهار على المحيط الأطلسي، فالتناقص في مجموعة الهائمات في فصل الربيع يعود بشكل رئيس على استهلاكها من قبل اللافقريات.

وأشار Sahin (2003) في دراسة للمجاميع الطحلبية في نهر يانبولا في تركيا إلى أن سرعة تيار الماء كان العامل الرئيس الذي يؤثر على تطور المجاميع الطحلبية، وأنه على الرغم من أن الحرارة والضوء تظهر وكأنها ملائمة في فصل الربيع ولكن الفيضانات قد حددت من الأنواع الطحلبية.

ودرست الخصائص الكيميائية والفيزيائية ومجتمع اللافقريات في نهر Caher في أيرلندا إذ وصفت مياه النهر بأنها قاعدية ولم يكن لتراكيز النتروجين والفسفور تأثير على الإثراء الغذائي في النهر (Quinn *et al.*, 2003).

ودرس انتشار الدايتومات القاعية في أنهار الولايات المتحدة الأمريكية وتم ربط انتشار هذه الدايتومات مع قيم التوصيلية الكهربائية والمكونات الأيونية والتي شملت (K^+, Na^{2+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, SO_4^{2-}, Cl^-, CO_3^{2-}, HCO_3^-) إذ أظهر نوع من أنواع الدايتومات ألفة مختلفة تجاه ارتفاع أو انخفاض التوصيلية والمكونات الأيونية المدروسة (Potapova and Charles, 2003).

أما في العراق فقد بدأت الدراسات البيئية تأخذ اهتماماً واضحاً في العقود الثلاثة الأخيرة. إذ نالت المسطحات المائية جنوب العراق اهتماماً خاصاً من قبل الباحثين. فقد درس Arndt and Al-Saadi (1973) مواصفات مياه شط العرب. ثم جاءت دراسة Saad and Antoine (1976) حول تأثير الملوثات على الهائمات النباتية في قناة العشار، إذ وجد أن التلوث أدى إلى زيادة أعداد بعض الأنواع المقاومة للتلوث، وبعدها درس Huq وآخرون (1977) الإنتاجية الأولية في شط العرب ووجد أن العلاقة موجبة بين الإنتاجية الأولية وكلوروفيل –أ.

ودرس Al-Saadi and Antoine (1981) تأثير الملوثات الصناعية على الهائمات النباتية في قناة العشار إذ تم استنتاج أن طرح المخلفات الصناعية بشكل غير منتظم يؤدي إلى التغايرات الفصلية بالنسبة للهائمات النباتية. ودرس Antoine and Al-Saadi (1982) التغايرات في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية في قناة العشار الملوثة وتأثيرها على نهر شط العرب إذ كان التلوث في القناة أكبر من شط العرب بسبب طرح فضلات المجاري غير المعالجة، تلتها دراسة Al-Saadi وآخرون (1983) حول تأثير التلوث على الهائمات النباتية في قناة العشار الملوثة لشط العرب. إذ وجد أن طرح فضلات المجاري والفضلات الزراعية تبدو أنها تعطي الوفرة للأنواع غير الدايتومية.

وتم تصنيف الدايتومات السائدة في شط العرب من قبل Hadi وآخرون (1984). كما أجرى Al-Mousawi وآخرون (1986) مقارنة للهائمات النباتية أعلى مصب شط العرب وأسفل مجرى النهر عند مدينة البصرة. ودُرست أيضاً تأثيرات طرح فضلات المجاري من مدينة البصرة على الهائمات النباتية والمغذيات في مصب شط العرب إذ وجد أن الفضلات غير المعالجة وعملية المد النهارية في الخليج العربي تؤثر على الهائمات النباتية والإنتاجية الأولية (Al-Saadi *et al.*, 1989). وأشار Al-Handai وآخرون (1989) إلى أنواع خيطية جديدة

في شط العرب لم تسجل من قبل. وأجريت دراسة لبيان تأثير العناصر الثقيلة في نمو ثلاثة أنواع من طحالب خضر أحادية الخلية وهي (*Chlamaydomonas* sp., *Scenedesmus* sp., *Chlorella valgoris*) في ثلاث قنوات من مصب شط العرب وسجلت علاقة عكسية بين نمو الطحالب وزيادة تراكيز العناصر الثقيلة في الأوساط الغذائية (Al-Aaragy, 1992).

وأجريت دراسات عديدة حول نهر دجلة والمسطحات المائية المرتبطة به فقد درس مولود وآخرون (1980) التوزع الكمي والنوعي للطحالب في مياه اليوسفية والراشدية تلتها دراسة مولود وآخرون (1986) لبيئة الطحالب في اليوسفية والراشدية والتي أشارت إلى سيادة الطحالب الخضر المزرقة على باقي الطحالب الخضر وشخص جنسين جديدين هما *Aulosira* و *Johannosbatsia*.

ودرس سعد الله (1998) بيئة خزان حمرين وتأثيره على الهائمات في نهر ديالى إذ سجلت تراكيز للصوديوم والبوتاسيوم أقل من تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم وأيضاً زيادة في تراكيز الكبريتات، وكذلك دُرس تأثير خزان حمرين في بعض خصائص المياه في نهر ديالى التي أوضحت أن للسد تأثير واضح في خصائص المياه من قبل سعد الله وآخرون (2000). وبعدها درست التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة من قبل اللامي وآخرون (2001). ودرس الكبيسي وآخرون (2001) بيئة الهائمات النباتية في نهر دجلة قبل وبعد مروره بمدينة بغداد. وأوضح أن السيادة كانت للدايتومات ثم الخضر ثم الخضر المزرقة وسجلت كل من *Nitzchia*، *Navicula* و *Cymbella* أعلى عدد من الأنواع.

وتم الإشارة إلى الصفات النمولوجية لثلاثة أنظمة مائية جارية وسط العراق وهي نهر ديالى وجدولي الخالص وسارية القريبة من بعضها وسجل نهر ديالى قيم أعلى في القاعدية الكلية والعسرة والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريتات والكلوريد مقارنة مع الجدولين (Al-Saadi *et al.*, 2001 ; سليمان وآخرون، 2002). وكذلك دراسة سليمان وسعد الله (2002) حول الطحالب غير الدايتومية لمواطن بيئية شملت نهر دجلة والمسطحات المائية المرتبطة به وتم تسجيل نوعين جديدين من الطحالب الخضر هما *Phacoyus lenticularis* و *Radiocccus nimbatus*. كما درس اللامي (2002) نوعية مياه ورواسب نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد. وبينت الدراسة أن مدينة بغداد ليس لها تأثير معنوي في تردي نوعية مياه رواسب نهر دجلة. أما نهر الفرات والمسطحات المائية المرتبطة به فقد درست من قبل العديد من الباحثين ومنها دراسة Saad and Kell (1975) على نهر الفرات.

وقام الغانمي (2003) بدراسة بيئية تصنيفية عن الهائمات النباتية في الجزء الشمالي من نهر الديوانية وأثرها على محطة تصفية المياه، تلتها دراسة Hassan (2004) على لمنولوجية نهر الديوانية بعد انحسار المياه.

أما نهر شط الحلة الذي هو من المنظومات الاروائية الرئيسة الذي يتفرع من نهر الفرات إذ يؤمن مياه الإرواء إلى مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية في وسط العراق فقد أخذ

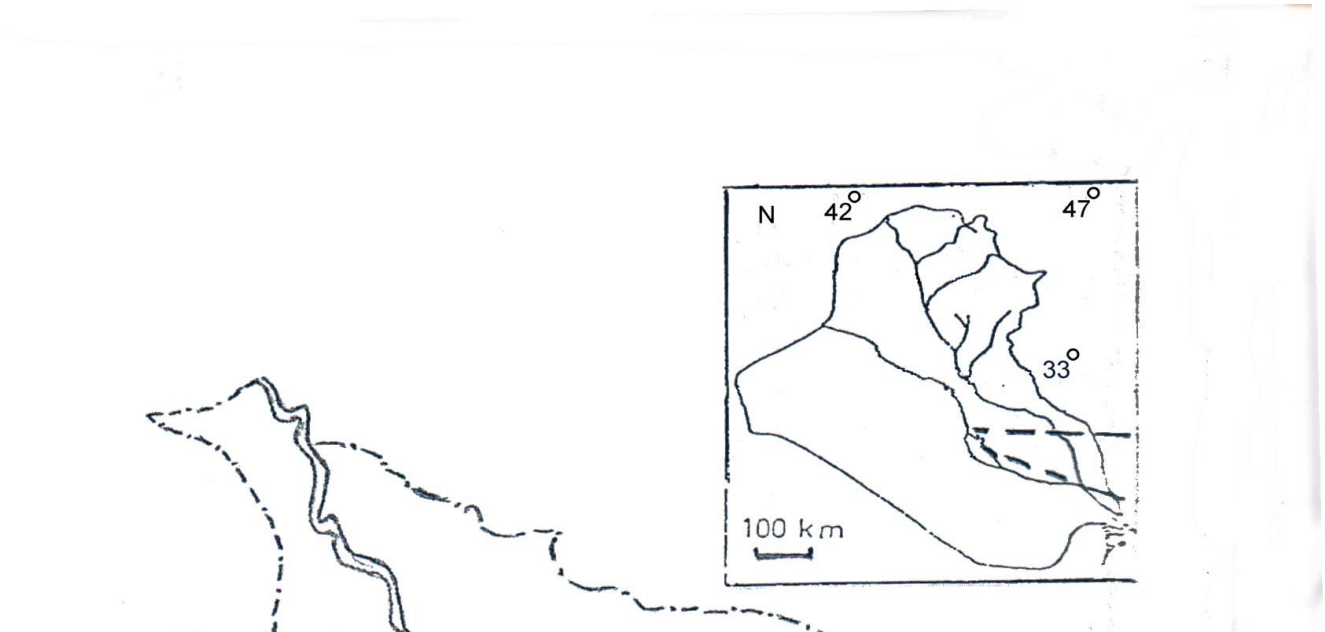
اهتمام العديد من الباحثين لدراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية ومنها دراسة Hassan and Al-Saadi (1995) للتغيرات الفصلية لمجاميع الهائمات النباتية في نهر الحلة إذ تعد دراسته أولى الدراسات على نهر الحلة. ووجد أن الدايتومات شكلت سيادة تبعتها الطحالب الخضر ثم الخضر المزرقة للمواقع المدروسة كلها. ودرست كذلك الصفات الفيزيائية والكيميائية ومجاميع الهائمات النباتية في نهر الحلة وأيضاً شكلت الدايتومات سيادة على بقية مجاميع الهائمات النباتية (Hassan, 1997). ودرست العسرة في مياه النهر من قبل تاج الدين (2004) وأوضحت أن مياه النهر عسرة جداً وكانت تراكيز الكالسيوم متغلبة على تراكيز المغنيسيوم.

2-1 منطقة الدراسة

يتفرع نهر الحلة من الجانب الأيسر لنهر الفرات مقدمة سدة الهندية بطول حالي قدره 103كم يحتوي مساره على عروتين ويبلغ تصريف نهر الحلة من صدره 250م^3/ثانية ويتذبذب هذا التصريف وفقاً لاحتياجات الزراعة في المحافظات الثلاث التي يرويها وهي محافظة بابل، القادسية ومحافظة المثنى وينحدر نهر الحلة بمقدار 7سم لكل كيلومتر طول (التقرير النصف سنوي لعام 1992 لإدارة مشروع ري سدة الهندية وكراس سدة الهندية والنواظم التابعة لها).

تم اختيار أربعة مواقع للدراسة الحالية على طول نهر الحلة المار بمدينة الحلة كما موضح في الشكل (2-1) وهي كما يأتي:

1. نهر الحلة قرب جسر بته في منطقة تدعى زوير الغربي وهذا الموقع يقع ضمن منطقة زراعية ويقع الموقع بعد مسافة قليلة من موقع رمي مياه غسل أحواض وفلاتر المياه لمشروع أبو خستاوي المسؤول عن تصفية مياه مدينة الحلة وتوجد على حافة النهر حشائش وأشجار.
2. نهر الحلة قرب جسر سعد يقع في مركز المدينة على بعد 3 كم من الموقع الأول ويقع على شارع عام ويصب فيه مجرى يمتد من أحد حمامات الرئيسة في مدينة الحلة ومصحوب برغوة صابون عالية أثناء فصل الشتاء على وجه الخصوص وتم أخذ العينة على بعد متر واحد من موقع الرمي ولا توجد حشائش أو أية نباتات على حافة الموقع.
3. نهر الحلة قرب جسر سعد أيضاً ويصب فيه فضلات مجاري مدينة الحلة وهو يقع على بعد مسافة قليلة من الموقع الثاني ويتم أخذ العينات على بعد مترين من موقع الرمي ولا وجود للنباتات المائية أو الأشجار على حافة الموقع.
4. نهر الحلة في منطقة تدعى حويش السيد بالقرب من قرية الدورة وهذا الموقع موجود ضمن منطقة زراعية ويقع قبل السدة الترابية وهو على بعد 10 كم تقريباً من الموقع الثالث وتقع على حافة الموقع أشجار صغيرة ونباتات وحشائش.



2-2 الأجهزة المستعملة في القياس

تم استعمال الأجهزة المبينة أنواعها كما يأتي:

اسم الجهاز	نوعه
1. Spectronic	Spectronic 601 BAUSCA and LOMB
2. EC-meter	Bischof L17
3. pH-meter	HANNA
4. Balance	Sartorius
5. Magnetic stirrer with hot plat	Jlassco
6. Microscop	Olympus

3-2 المواد الكيميائية المستعملة

اسم المادة	النقاوة %	الشركة
1. Ammonia	97	BDH
2. Ammonium chloride	98	Fluka
3. Ammonium molybdate	98	Fluka
4. Ascorbic acid	99	BDH
5. Barium chloride	99	BDH
6. Calcium carbonates	97	BDH
7. Calcium chloride	97	BDH

اسم المادة	النقاوة %	الشركة
8. Canada balsam	-	Fluka
9. Erichrom black T		
10. Ethanol	99.5	Fluka
11. Ethylene diamine tetra acetic acid disodium	99	BDH
12. Acetic acid glacial	99	BDH
13. Glycerol	99	BDH
14. Hydrochloric acid	37	BDH
15. Manganese chloride	98	Merck
16. Magnesium sulfate	99	Merck
17. Meroxid		BDH
18. Methyl red		Merck
19. Methyl orange		Merck
20. N-naphthyl ethylene diamine dihydrochlorid	99	Fluka
21. Nitric acid	99	BDH
22. Phenolphthalein	-	Merck
23. Potassium antimonyl tartart		Merck
24. Potassium dichromate	98	Fluka
25. Potassium hydroxide	98	Fluka
26. Potassium Iodide	98	Fluka
27. Potassium nitrate	99	Merck

اسم المادة	النقاوة %	الشركة
28. Potassium phosphate dihydrogen	99	Merck
29. Sodium acid	97	Fluka
30. Sodium carbonate	97	BDH
31. Sodium chloride	99	Merck
32. Sodium hydroxide	97	Fluka
33. Sodium nitrate	98	BDH
34. Sodium thiosulfate	97	BDH
35. Sulfonyl amid	99	Merck
36. Sulfuric acid	99	BDH

4-2 جمع العينات

تم أخذ نماذج المياه من مواقع الدراسة شهرياً خلال المدة من شهر كانون الأول عام 2003 ولغاية شهر تشرين الثاني من عام 2004، وقد أخذت النماذج بعمق 10سم من السطح تقريباً باستعمال عبوات بلاستيكية سعة 5لتر في حين استعملت قناني ونكلر سعة 250مل لغرض قياس الأوكسجين.

تم قياس درجة حرارة الهواء، حرارة الماء، الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية وتثبيت الأوكسجين الذائب حقلياً، أما التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية الأخر فقد تم قياسها مختبرياً.

2-5 التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية

2-5-1 التحاليل الفيزيائية

1. درجة الحرارة: Temperature

تم قياس درجتي حرارة الهواء والماء في الحقل مباشرة وباستعمال المحرار الاعتيادي المدرج لغاية نصف درجة مئوية (0.5مْ).

2. التوصيلية الكهربائية والملوحة: Electrical Conductivity & Salinity

تم قياس قابلية التوصيل الكهربائي للماء في الحقل مباشرة باستعمال جهاز التوصيلية الكهربائية Conductivity meter نوع Bischof L17 وعبر عنها بـ مايكروسيمنز/سم ($\mu s/cm$) وبدلالة التوصيلية الكهربائية تم حساب قيمة الملوحة معبراً عنها بجزء بالألف (Mackereth *et al.*, 1978) 0.64/1000× قيمة التوصيلية الكهربائية = ‰ الملوحة.

2-5-2 التحاليل الكيميائية

1. الأس الهيدروجيني: pH

تم قياس درجة الأس الهيدروجيني في الحقل مباشرة باستعمال جهاز قياس الأس الهيدروجيني نوع HANNA صنع برتغالي بعد معايرة الجهاز بالمحاليل القياسية 9,7,4.

2. الأوكسجين المذاب: Dissolved Oxygen (D.O)

اتبعت طريقة تحوير الأزايد Azidemodification لطريقة ونكلر الموضحة من قبل منظمة الصحة العالمية APHA (1985) لقياس الأوكسجين المذاب في الحقل مباشرة. إذ تم ملء قناني ونكلر بماء العينات بوضعها تحت سطح الماء على عمق 5سم تقريباً، وتم تثبيت الأوكسجين في الحقل حيث أضيف 1مل من محلول كلوريد المنغنيز ثم 1مل من محلول اليوديد القاعدي Alkali-Iodide Azide reagent وتركت القنينة لحين ركود المحلول وأصبح حجم الرائق 100مل تقريباً، أزيل الغطاء وأضيف 1مل من حامض الكبريتك المركز بسرعة ثم رجت القنينة عدة مرات لحين تجانس المحلول وأصبح لونه أصفر رائقاً بعدها تم التسحيح في المختبر مع محلول ثايوكبريتات الصوديوم القياسي (0.025عياري) بعد إضافة 1مل من محلول النشا لحين زوال اللون الأزرق المتكون. وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم/لتر (mg/l).

3. القاعدية الكلية: Total Alkalinity

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Lind (1979)، إذ تم جمع العينات بقناني بولي أثيلين وأُغلقت بشكل محكم في مكان مظلم وبارد إذ تمَّ القياس مباشرة بعد العودة إلى المختبر لتجنب

حدوث تغييرات بسبب فقدان أو اكتساب غاز CO_2 أو الغازات الأخر أو التغييرات التي تحدث بسبب الفعل البكتيري وتم أخذ 100مل من ماء العينة وتم التسحيح مع محلول حامض الكبريتيك القياسي (0.02عياري) بعد إضافة المثيل البرتقالي والفينولفثالين ككاشف وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر ($mgCaCO_3/l$).

4. العسرة الكلية: Total hardness

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Lind (1979). إذ تم تخفيف 25مل من العينة إلى 50مل بالماء المقطر، وتم التسحيح مع محلول EDTA-2Na بعد إضافة 1-2مل من المحلول المنظم وباستعمال Eriochrome Black T ككاشف وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم/لتر (mg/l).

5. الكالسيوم والمغنيسيوم: Calcium and Magnesium

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل APHA (1985) لحساب تركيز الكالسيوم إذ تم التسحيح مع محلول EDTA-2Na بعد إضافة 1-2مل من محلول NaOH 1عياري للعينة وباستعمال Murexid Indicator ككاشف وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم/لتر (mg/l). أما تركيز المغنيسوم فقد تم إتباع الطريقة الحسابية الموضحة من قبل Lind (1979) وكما يأتي:

$$\text{mgMg}^{2+}\text{per liter} = 12.16\left[\text{mEqhardness per liter} - \text{mEqCa}^{2+}\text{per liter}\right]$$

$$\text{mEq hardness per liter} = \left[\text{mg hardness}\right]0.01988$$

$$\text{mEqCa}^{2+} = \text{mgCa}^{2+}\text{per liter} \times 0.0499$$

وعبر عن الناتج النهائي بـ ملغم/لتر.

6. النتريت: Nitrite

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Parson وآخرين (1984) إذ تم أخذ 50مل من العينة المرشحة عبر ورق الترشيح الرقيق 0.45 μ وبعدها تم إضافة 1مل من محلول Sulphanil amide وبعد دقيقتين تم إضافة المحلول الثاني N-1-naphthyl-ethylene diamine dihydrocloride إذ تم رج العينة بصورة جيدة ثم تركت لمدة ربع ساعة بعدها تمت القراءة بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي 543نانومتر.

استعملت محاليل قياسية معاملة بنفس طريقة معاملة العينة مكونة من محاليل نترات الصوديوم $NaNO_2$ إذ استخرجت كمية النتريت باستعمال معادلة الخط المستقيم وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة مايكروغرام نتروجين-نتريت/لتر $\mu g\ at\ N-NO_2.L^{-1}$.

7. النترات الفعالة: Nitrate

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Parson وآخرين (1984) المأخوذة من وود وأرمسترونك (Wood and Armatrong, 1967) باختزال النترات إلى نتريت إذ تم أخذ 50مل من العينة المرشحة وأضيف لها 1مل من محلول كلوريد الأمونيوم المركز وتم تمرير العينة خلال عمود الكادميوم إذ تم إهمال 15مل الأولى وتم أخذ 35مل المتبقية التي عوملت بنفس طريقة معاملة النتريت وعبر عن الناتج النهائي بوحدة مايكروغرام ذرة نتروجين-نترات/لتر $\mu g\ at\ N-NO_3.L^{-1}$.

8. الفوسفات الفعالة: Reactive Phosphate

اتبعت طريقة Murphy and Riely (1962) الموضحة من قبل Parson وآخرين (1984) إذ تم أخذ 50مل من العينة المرشحة وأضيف لها 5مل من محلول Mixed reagent المؤلف من ($5)H_2SO_4$عياري، محلول Pottassium antimonyl tratrat، Ascorbic acid ومحلول Ammonium molybodate) إذ تم القراءة بوساطة جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 860نانوميتر وبعد مرور عشر دقائق من إضافة المحلول.

تم تحضير محاليل قياسية مكونة من محلول KH_2PO_4 والتي عوملت بنفس معاملة العينة وتم استخراج كمية الفسفور باستعمال معادلة الخط المستقيم وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة مايكروغرام فسفور-فوسفات/لتر $\mu g\ at\ P-PO_4.L^{-1}$.

9. الكبريتات: Sulfate

اتبعت طريقة الكدرة الموضحة من قبل APHA (1992) وذلك بأخذ 100مل من العينة المرشحة وبعدها يتم إضافة 5مل من المادة المكيفة المكونة من (50مل من الكليسرول glycerol، 30مل من HCl المركز، 300مل من الماء المقطر، 100مل من ethyl or Isopropyl alcohol و 75غم من NaCl) وتم المزج بصورة جيدة لنصف دقيقة ثم تم إضافة 0.3غم من كلوريد الباريوم وتم المزج أيضاً لمدة دقيقتين بعدها تم قياس الامتصاصية الضوئية بوساطة جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 420نانوميتر بعد معايرته بنموذج من الماء المقطر مضافاً إليه المادة المكيفة فقط.

وتم تحضير محاليل قياسية مؤلفة من تخافيف من حامض الكبريتيك 0.02عياري إذ عوملت بنفس معاملة العينات وتم استخراج كمية الكبريتات باستعمال معادلة الخط المستقيم، وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة mg/l.

2-5-3 الهائمات النباتية *Phytoplankton*

1. الدراسة النوعية: Qualitative Study

استعملت شبكة الهائمات النباتية قطر فتحاتها 20مايكروميتر لجميع العينات. وضعت النماذج المرشحة في قناني بولي اثيلين وحُفظت بإضافة محلول Lugol's المكون من (10غم من Iodine، 20غم من KI و 20مل من Liquid glacial acetic acid ويكمل إلى 200مل بالماء المقطر) (Vollenweider, 1974).

وشخصت الطحالب غير الدايتومية بتحضير شرائح مؤقتة وفحصها على قوة 40× باستعمال المجهر المركب نوع Olympus باستعمال مفاتيح التشخيص (Prescott, 1973; Desikachary, 1959)، وتم تشخيص الطحالب الدايتومية بعد تذويب المادة العضوية وإيضاح هياكل الدايتومات باستعمال حامض النتريك المركز وبعد جفاف القطرة وضع غطاء الشريحة الزجاجية الحاوي على مادة Canada balsam وتركت لليوم التالي للفحص. وتم التشخيص بالاعتماد على المصادر التشخيصية (Foged, 1976; 1977; Hustedt, 1985; Hadi *et al.*, 1984; Germain, 1981; Hustedt, 1930)

2. الدراسة الكمية Quantitative Study

تم ترسيب 1 لتر من ماء العينة بعد إضافة محلول Lugol's إلى 10 مل وحسب طريقة Furet and Benson-Evan (1982) إذ استعملت شريحة Haemocytometer لحساب عدد خلايا الهائمات النباتية وذلك بوضع قطرة من العينة التي تم تركيزها على كل ردهة من ردهتي الشريحة بعد رجها جيداً ثم وضع الغطاء بهدوء وتُرك لتستقر الخلايا وبعدها تم الفحص بالمجهر المركب (Martinez *et al.*, 1975). وتستخرج العدد الكلي كما يلي:-

عدد خلايا الهائمات في 1مللتر من العينة = عدد الخلايا في حقل مجهري واحد × معامل التحويل

معامل التحويل = عدد الحقول المجهرية في 1مللتر من العينة المركزة × معامل تركيز العينة

معامل تركيز العينة = 0.01 لعينة مركزة من 1000مللتر إلى 10 مللتر

$$\text{عدد الحقول المجهرية في 1مللتر من العينة المركزة} = \frac{1000 \text{ (مليمتر)}^3}{\text{حجم العينة المركزة في الحقل الواحد}}$$

حجم العينة المركزة في الحقل المجهري الواحد =

مساحة الحقل المجهري الواحد (مليمتر)^2 × 0.1مليمتر

ولحساب عدد خلايا الدايتومات وضعت قطرة من العينة المركزة بعد رجها جيداً بوساطة دقيقة(50مايكروليتر) على شريحة زجاجية إذ وضعت في مركز الشريحة ووضعت على صفيحة ساخنة (60-70)مْ حتى تجف تماماً ثم أضيفت قطرة من حامض النتريك المركز وبعد تبخر الحامض تم وضع غطاء الشريحة الحاوي على مادة كندا بلسم التي تستعمل لتثبيت غطاء الشريحة إذ يتم وضعها بهدوء لتجنب تكون فقاعات واستعملت العدسة 40× و100× لفحص وعد الدايتومات وكما يلي:

عدد خلايا الدايتومات في لتر واحد = عدد خلايا الدايتومات في 1مللتر من × 1000
من ماء العينة الأصلية ماء العينة الأصلية

عدد خلايا الدايتومات في = عدد الخلايا المحسوبة في قطاع مستعرض × معامل التحويل
مللتر واحد من ماء العينة الأصلية

معامل التحويل = معامل تركيز العينة × عدد القطاعات المستعرضة في 1مللتر من العينة المركزة

معامل تركيز العينة = 0.01 لعينة مركزة من 1000مللتر إلى 10مللتر

عدد القطاعات المستعرضة (1ملمتر^2) = مساحة القطرة (ملمتر^2)/مساحة القطاع المستعرض× 20
من العينة المركزة

20 تمثل عدد القطرات في مللتر واحد إذ استعمل 50 مايكروليتر لكل شريحة

وبما أن 1مللتر = 1000 مايكروليتر

إذن 50/1000 = 20.

6-2 التحليل الإحصائي Statistical analysis

تـم تحليـل النتـائج إحصـائياً باسـتعمال تحليـل التبـاين Analysis of Variance (ANOVA) البسيط والمتعدد، واختبـار أقل فرق معنـوي بـين المتوسـطات باسـتعمال اختبـار Least Significant Differences (LSD) (الراوي وخلف الله، 1980).

1-3 الخصائص الفيزيائية والكيميائية

Physical and chemical characteristics

الجداول (4,3,2,1) توضح التباين الشهري لمعدلات بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية والعدد الكلي للهائمات النباتية للمواقع (4,3,2,1) على التوالي.

1-1-3 درجة حرارة الهواء والماء *Air and Water Temperature*

تراوحت درجة حرارة الهواء في مواقع الدراسة بين 10.6 مْ لشهر كانون الثاني 2004 و43مْ لشهر تموز 2004.

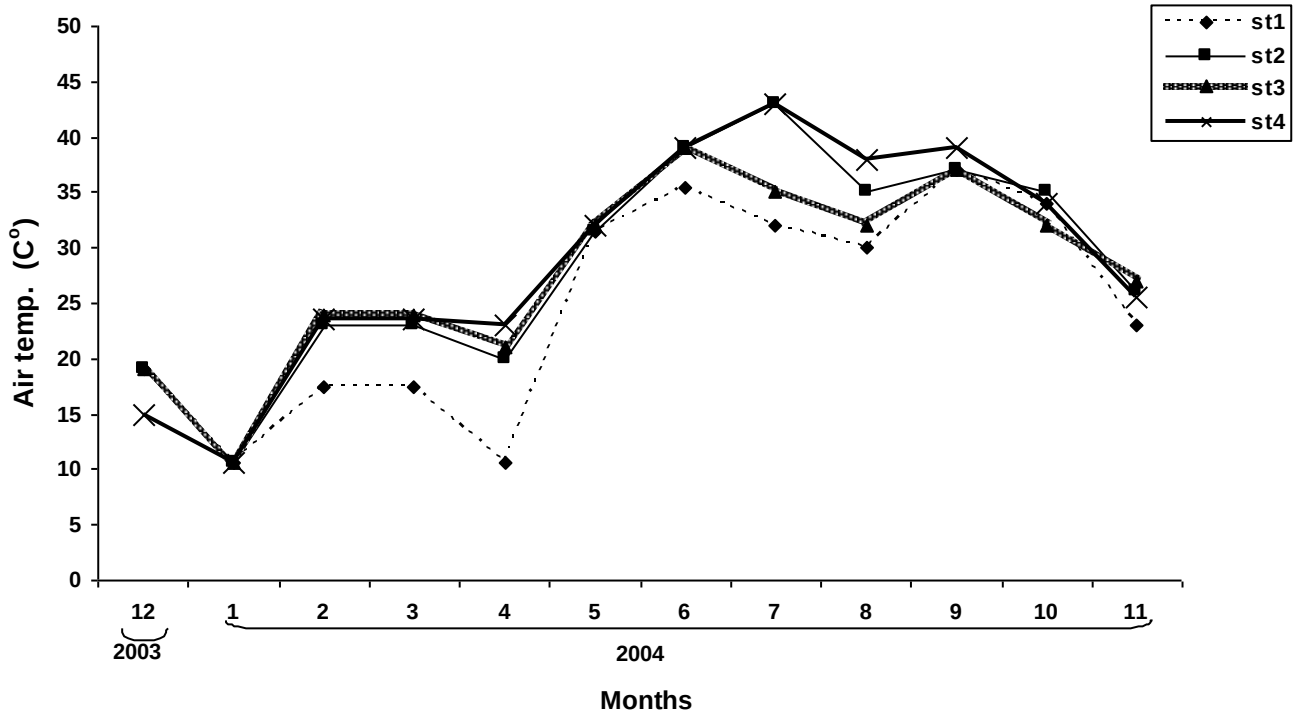
وسجلت اقل درجة حرارة للماء 10.3مْ خلال شهر نيسان 2004، وأعلى قيمة لدرجة حرارة الماء 32مْ خلال شهر تموز 2004. ولوحظ أن هناك توافقاً واضحاً بين درجة حرارة الهواء والماء في جميع المواقع.

ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي تبين أنه لم تكن هنالك فروق معنوية بين المواقع الأربعة طلية مدة الدراسة. كما ووجدت علاقة معنوية موجبة قوية بين درجة حرارة الهواء والمياه السطحية لكل المواقع (r=0.959 p=0.01).

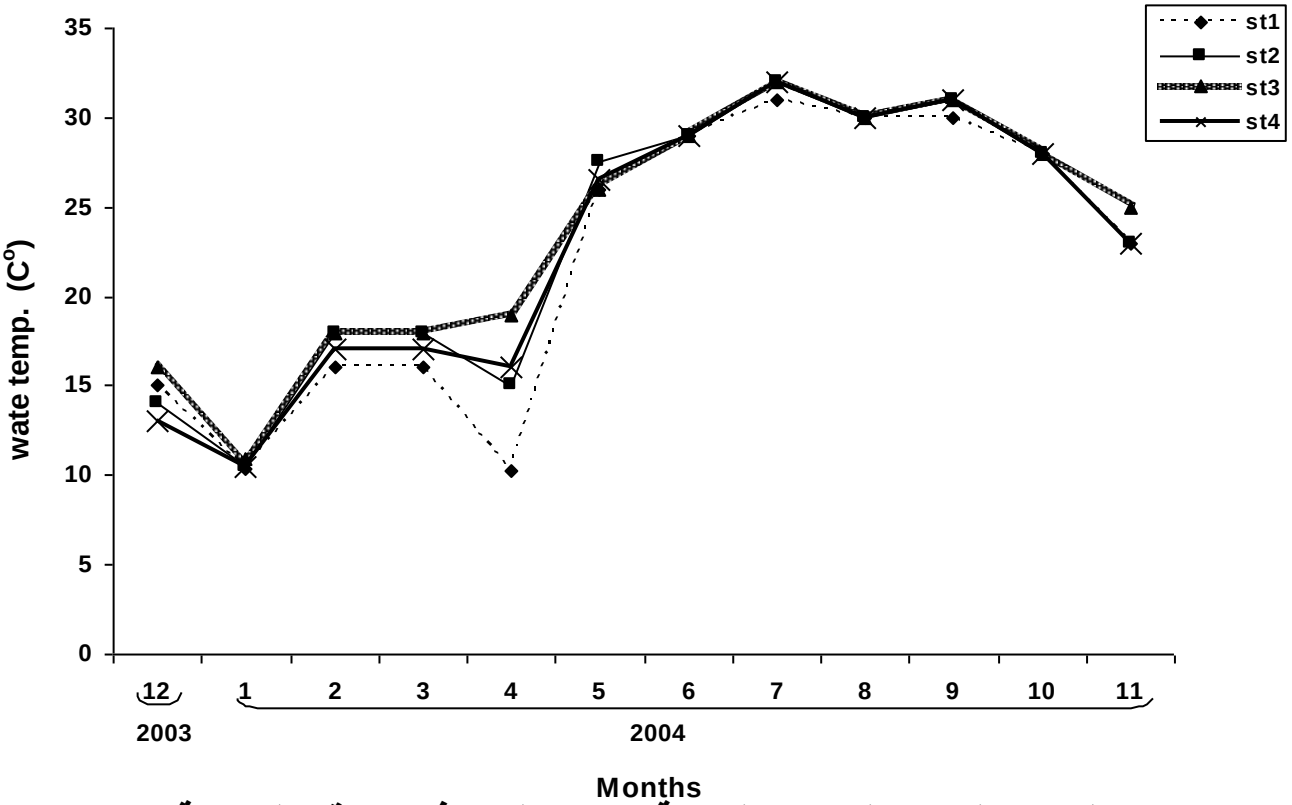
2-1-3 التوصيلية الكهربائية والملوحة

Electrical Conductivity and Salinity

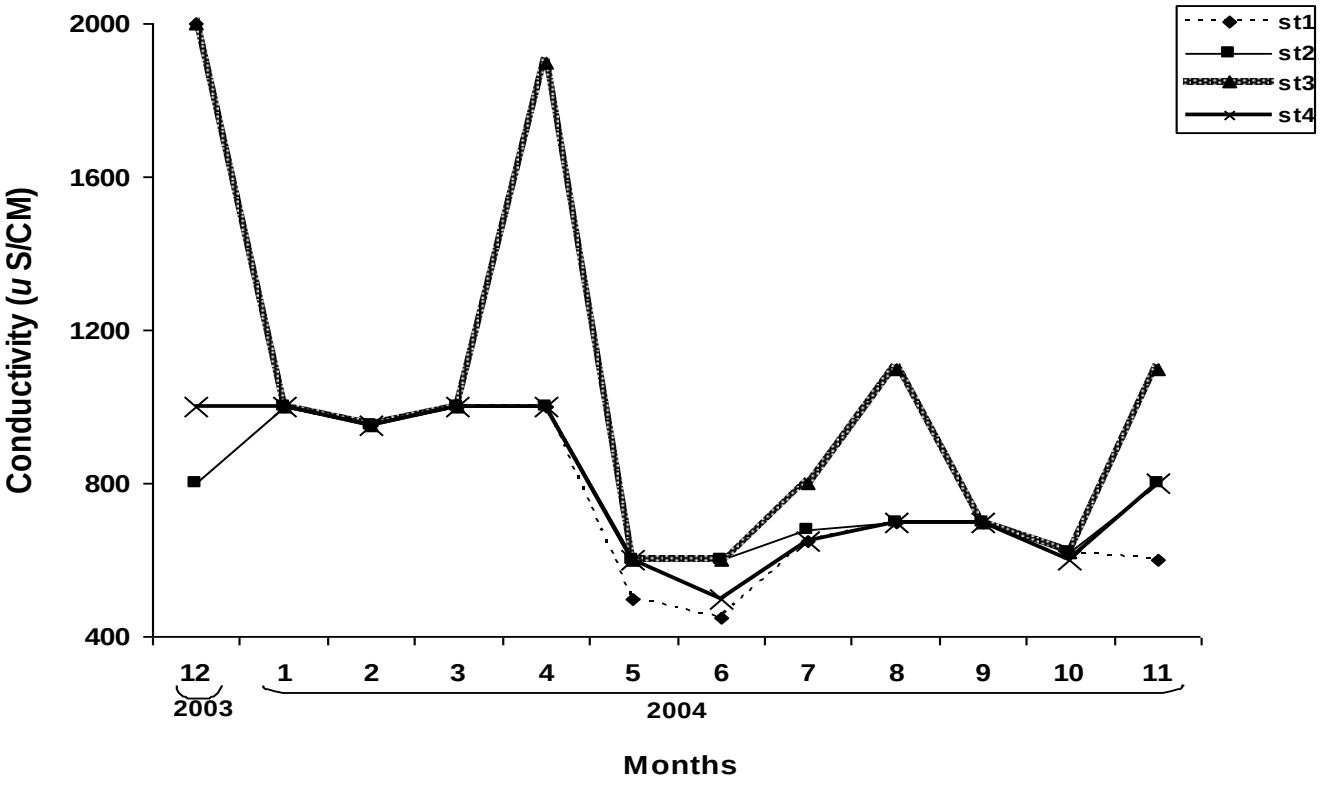
تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين (450 مايكروسيمنس\سم) في الموقع (1) خلال شهر حزيران 2004 ، و(2000 مايكروسيمينس\سم) في الموقعين (3,1) في شهر كانون الأول 2003. وقد سجلت أعلى القيم للتوصيلية الكهربائية في الموقع رقم (3)، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي بعدم وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة. وسجلت ارتباطاً معنوياً سالباً مع كل من درجة حرارة الهواء (r=-0.570 p=0.01) ودرجة حرارة الماء



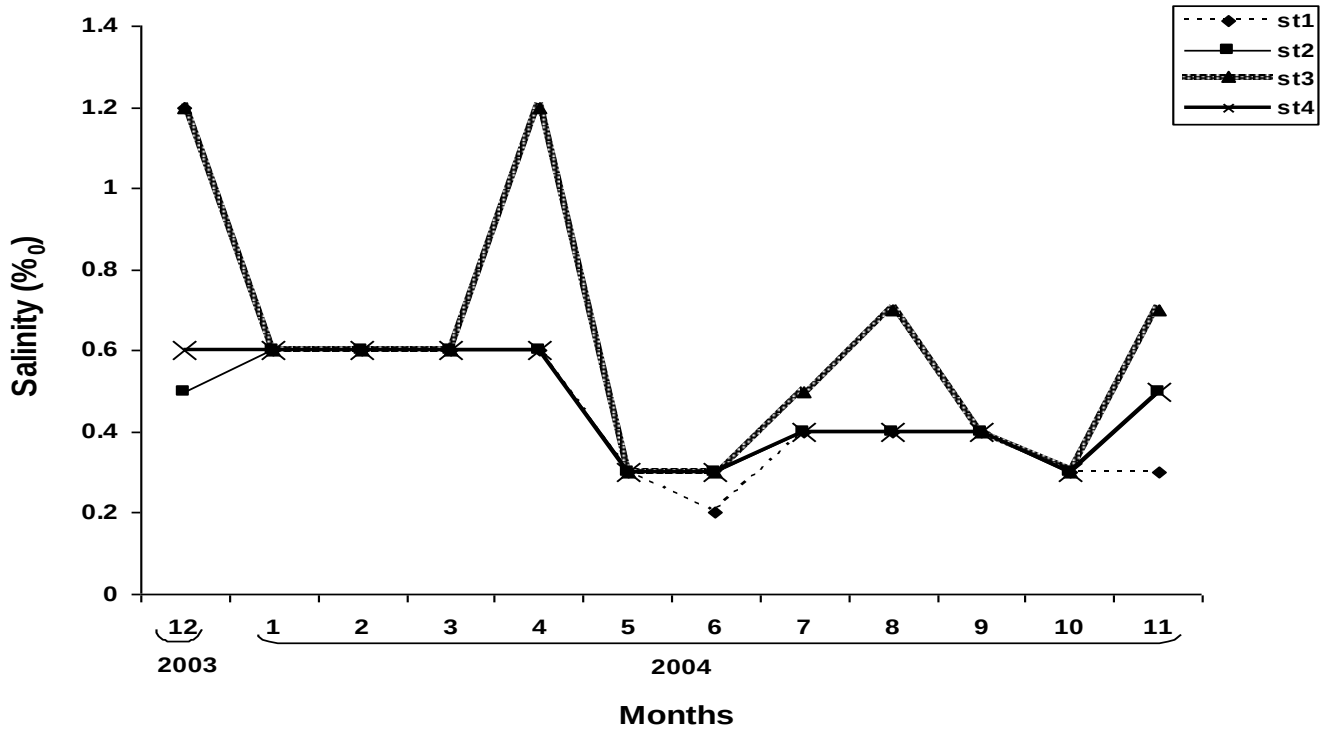
شكل (1) التباين الشهري لدرجة حرارة الهواء في مواقع الدراسة



شكل (2) التباين الشهري لدرجة حرارة الماء في مواقع الدراسة



شكل (3) التباين الشهري لقيم التوصيلية الكهربائية في مواقع الدراسة



شكل (4) التباين الشهري لقيم الملوحة (‰ جزء بالألف) في مواقع الدراسة

(r=-0.570 p=0.01) أما الملوحة فقد تراوحت قيمتها بين (0.2) جزء بالألف في شهر حزيران 2004 للموقع (1) وأعلى قيمة (1.2) جزء بالألف في شهر كانون الأول 2003 وللموقعين (3,1) و (1.2) جزء بالألف في شهر نيسان 2004 للموقع (3) ولم تسجل فروق معنوية بين المواقع خلال التحليل الإحصائي، ولما كانت الملوحة يستدل عليها بدلالة التوصيلية الكهربائية لذلك اتبعت الارتباطات المعنوية الموجبة والسالبة لنفس المنوال بالنسبة للتوصيلية الكهربائية.

3-1-3 درجة الأس الهيدروجيني *pH*

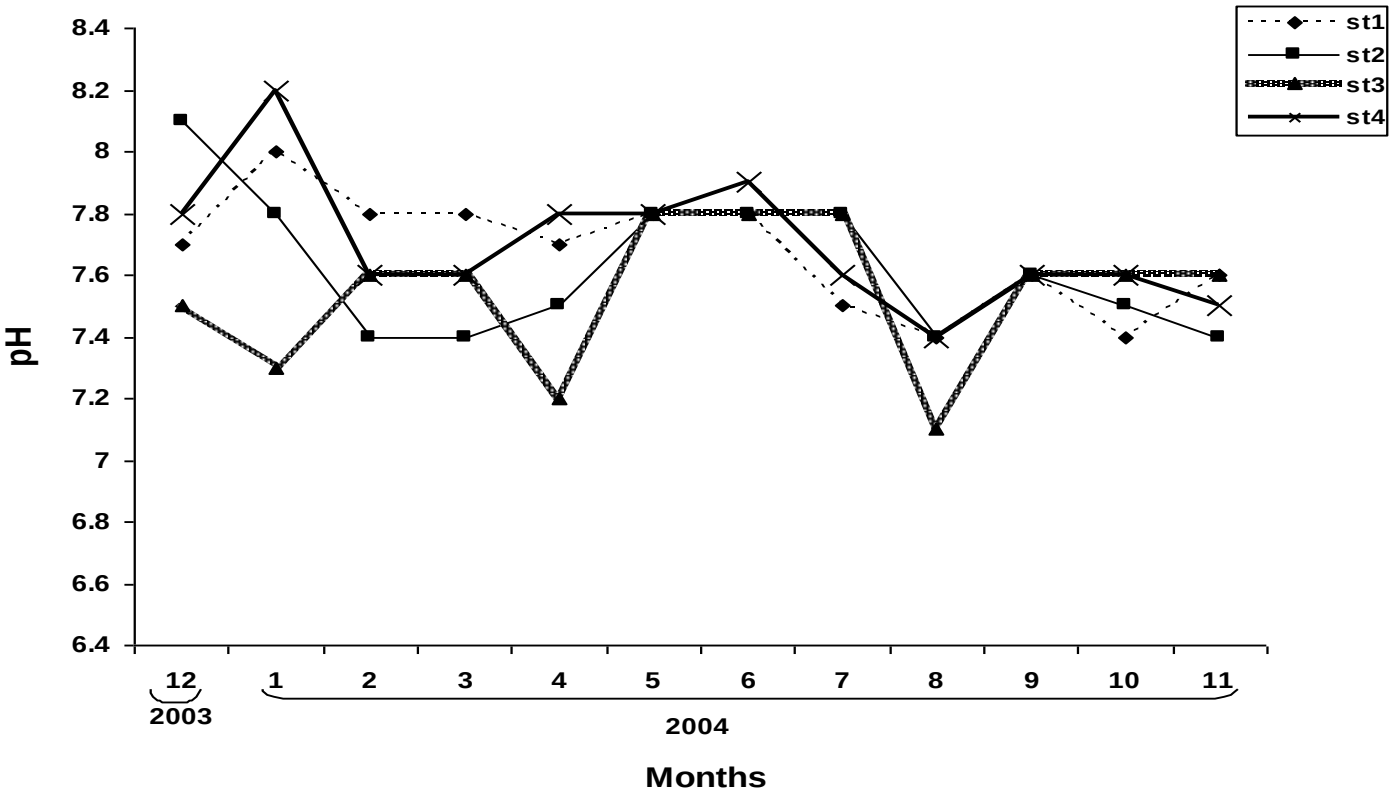
قيم الأس الهيدروجيني كانت بالاتجاه القاعدي لكل المواقع وقد سجلت أدنى قيمة (7.1) في الموقع (3) خلال شهر آب 2004، وأعلى قيمة (8.2) في الموقع (4) خلال شهر كانون الثاني 2004. ولم تسجل فروق معنوية واضحة بين المواقع خلال التحليل الإحصائي، ولم تسجل علاقة معنوية للهائمات النباتية مع درجة الأس الهيدروجيني.

3-1-4 الأوكسجين الذائب

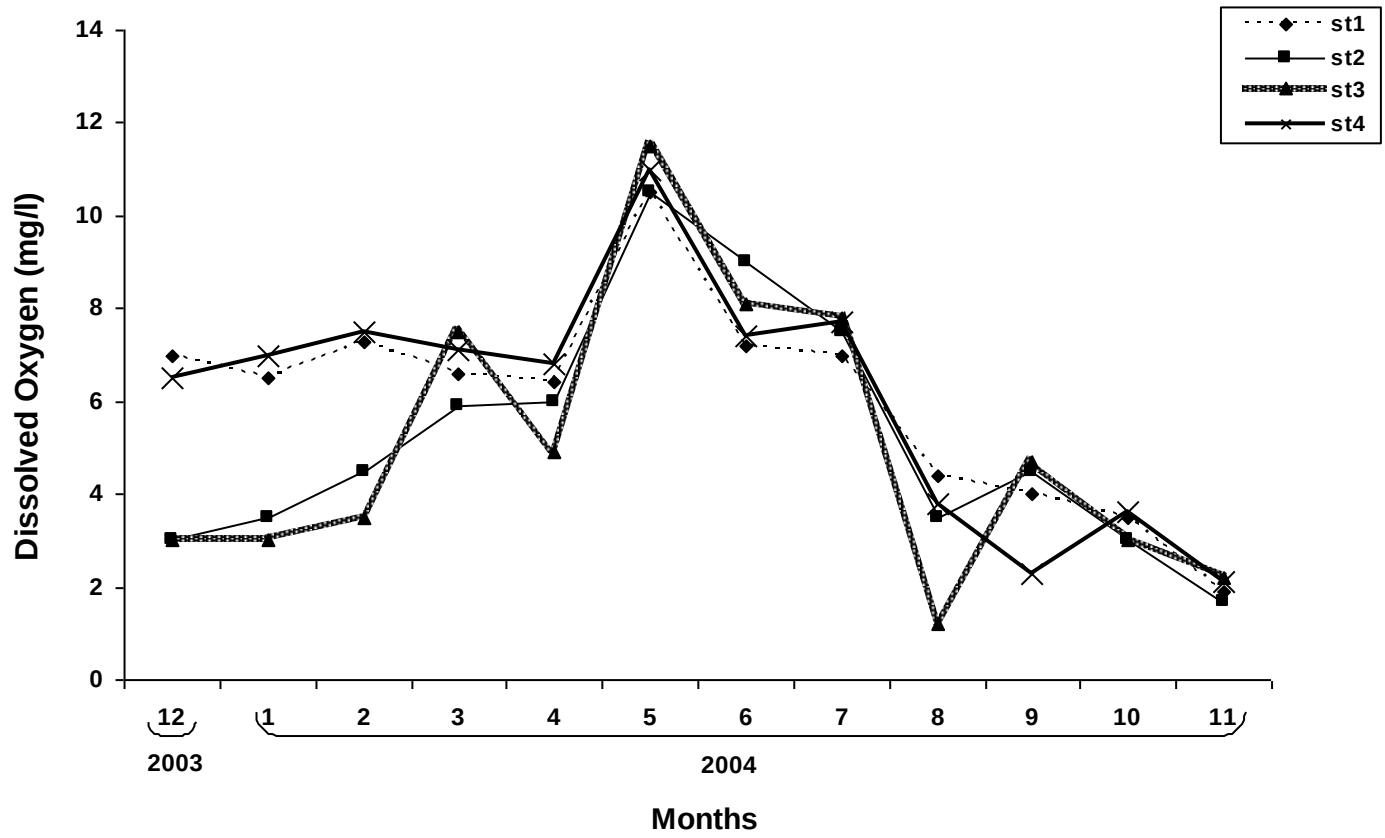
أظهرت النتائج ارتفاع قيم الأوكسجين الذائب في فصلي الشتاء والربيع وانخفاض القيم أواخر فصل الصيف وخلال فصل الخريف، وتراوحت تراكيز الأوكسجين الذائب بين (1.2ملغم/لتر) في الموقع (3) خلال شهر آب 2004، و(11.5ملغم/لتر) في الموقع (3) خلال شهر آيار 2004. ولم تسجل فروق معنوية واضحة بين المواقع المدروسة، ولم يسجل ارتباط معنوي مع الهائمات النباتية.

3-1-5 القاعدية الكلية *Total Alkalinity*

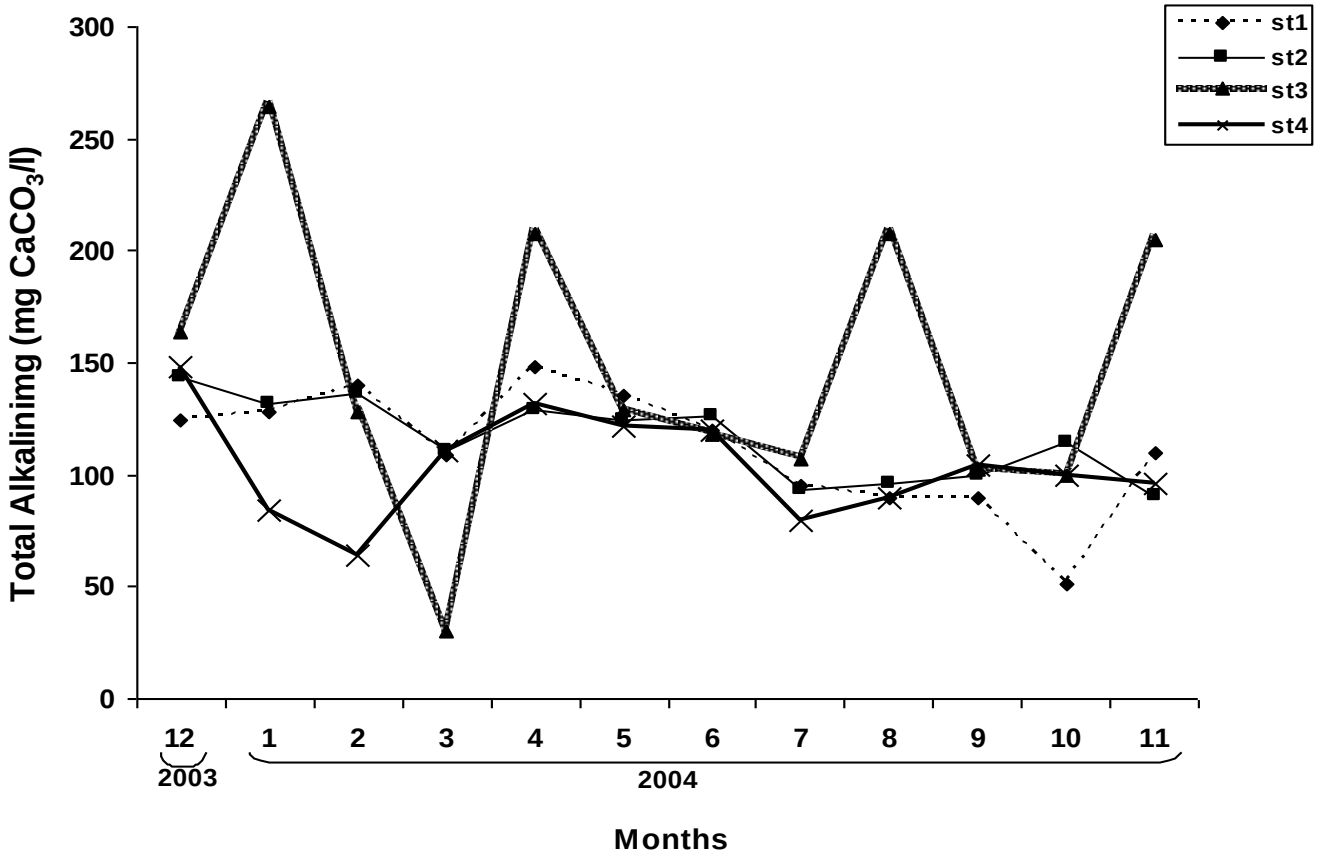
قيم القاعدية بصورة عامة كانت عالية في فصلي الشتاء والربيع ولوحظ انخفاض قيمها أواخر فصل الصيف، وتراوحت القيم بين (51 ملغم$CaCO_3$/لتر) في الموقع (1) خلال شهر تشرين الأول، و(264 ملغم$CaCO_3$/لتر) في الموقع (3) خلال شهر كانون الثاني 2004.



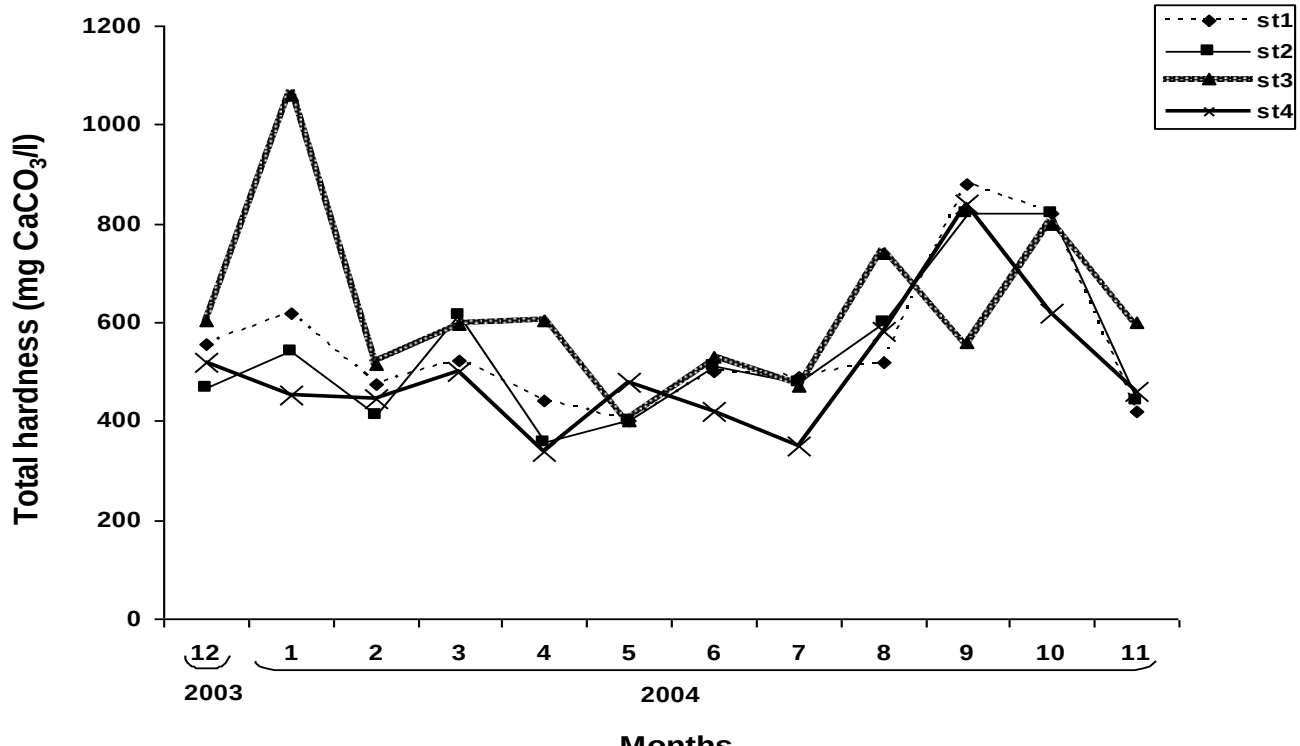
شكل (5) التباين الشهري لقيم الأس الهيدروجيني في مواقع الدراسة



شكل (6) التباين الشهري لقيم الأوكسجين الذائب في مواقع الدراسة



شكل (7) التباين الشهري لقيم القاعدية الكلية في مواقع الدراسة



شكل (8) التباين الشهري لقيم العسرة الكلية في مواقع الدراسة

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروق معنوية واضحة بين الموقع (3) والمواقع (4,2,1) كما وسجلت ارتباطاً معنوياً سالباً مع درجة حرارة الماء (r=-0.370 p=0.01) وارتباطاً معنوياً موجباً مع كل من التوصيلية الكهربائية (r=0.460 p=0.01) والملوحة (r=0.472 p=0.01) ولم يسجل ارتباط معنوي مع الهائمات النباتية، وبصورة عامة سجلت القيم المرتفعة في أغلب الأشهر في الموقع (3).

3-1-6 العسرة الكلية *Total Hardness*

أظهرت النتائج زيادة واضحة لقيم العسرة الكلية خلال شهري أيلول وتشرين الأول، وسجلت أدنى قيمة للعسرة (340ملغم$CaCO_3$/لتر) في الموقع (4) خلال شهر نيسان 2004، وأعلى قيمة (1060ملغم$CaCO_3$/لتر) في الموقع (3) خلال شهر كانون الثاني 2004، ولم تظهر فروق معنوية واضحة بين المواقع الأربعة خلال نتائج التحليل الإحصائي ولكن سجل ارتباط معنوي سالب ضعيف مع أعداد الطحالب غير الدايتومية (r=-0.258 p=0.05).

3-1-7 الكالسيوم *Calcium*

تراوحت قيم الكالسيوم بين (48.09 ملغم$CaCO_3$/لتر) في الموقع (1) خلال شهر تشرين الأول 2004، و(224.4ملغم$CaCO_3$/لتر) في الموقع (3) خلال شهر تشرين الأول 2004.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروق معنوية واضحة بين الموقع (3) عن بقية المواقع (4,2,1) وكما سجل علاقة معنوية موجبة مع درجة حرارة الماء (r=0.461 p=0.01)، ولم يسجل أي ارتباط مع الهائمات النباتية.

3-1-8 المغنيسيوم *Magnesium*

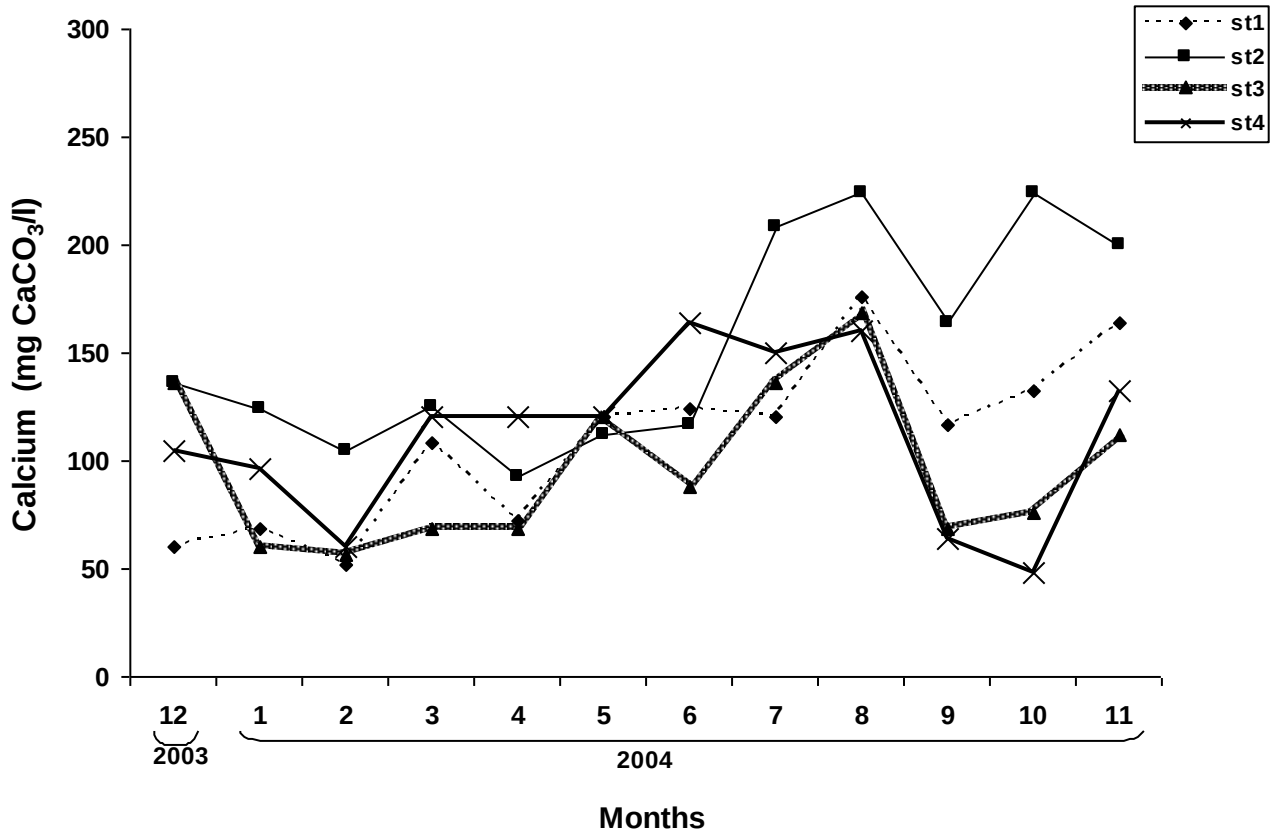
تبين نتائج تحليل المغنيسيوم إلى أن القيم تراوحت بين (2.06 ملغم $MgCO_3$ /لتر) في الموقع (4) خلال شهر تموز 2004، و(180.8 ملغم $MgCO_3$ /لتر) في الموقع (3) خلال شهر كانون الثاني 2004.

لم تظهر فروق معنوية بين المواقع المدروسة في التحليل الإحصائي، ولكن سجلت ارتباطاً معنوياً سالباً مع كل من درجة الهواء (r=-0.294 p=0.05)، درجة حرارة الماء (r=-0.335 p=0.01)، الأوكسجين الذائب (r=-0.282 p=0.05) وعسرة الكالسيوم (r=-0.489 p=0.01)، كما وسجلت ارتباطاً معنوياً موجباً مع العسرة الكلية (r=-0.705 p=0.01).

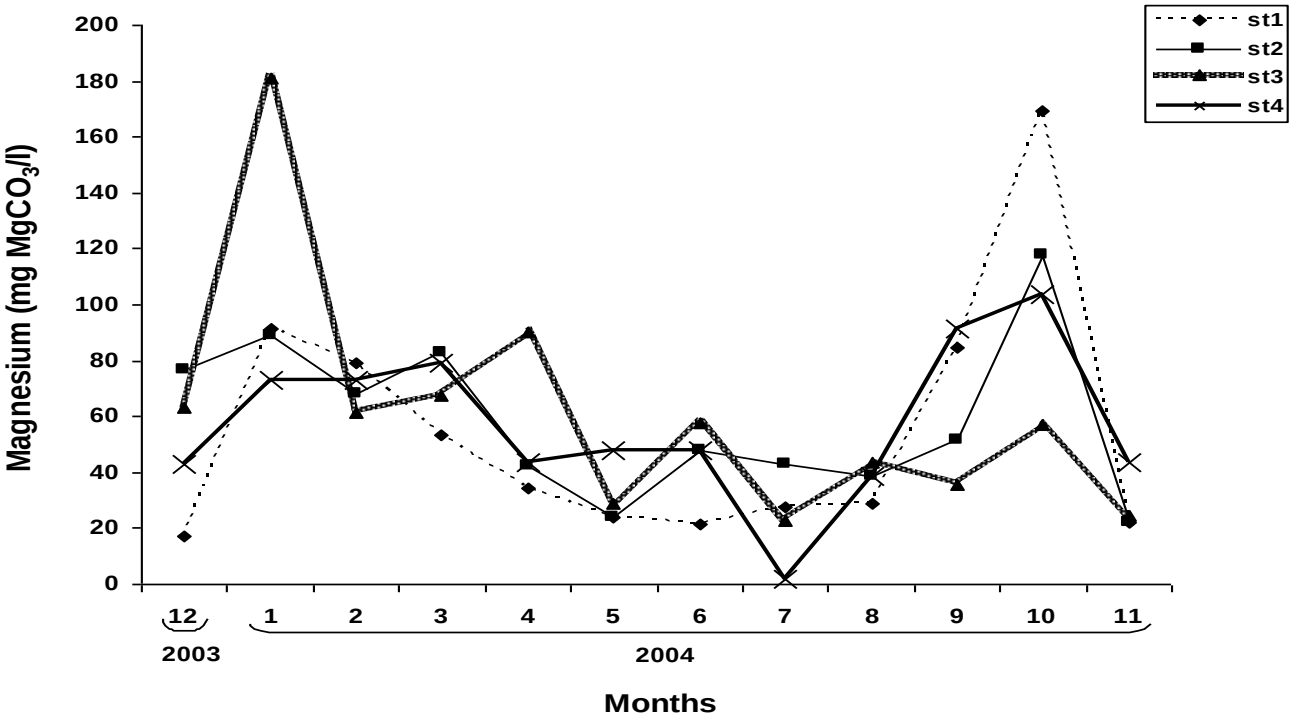
3-1-9 النتريت *Nitrite*

أظهرت النتائج أن تراكيز النتريت كانت واطئة جداً وتراوحت بين (تراكيز غير محسوسة) في الموقع (1) و(2) خلال شهر كانون الثاني 2004، وفي الموقع (2) في شهر تشرين الثاني 2004، و(81.5مايكروغرام.ذرة نتروجين.نتريت/لتر) في الموقع (3) خلال شهر كانون الثاني 2004.

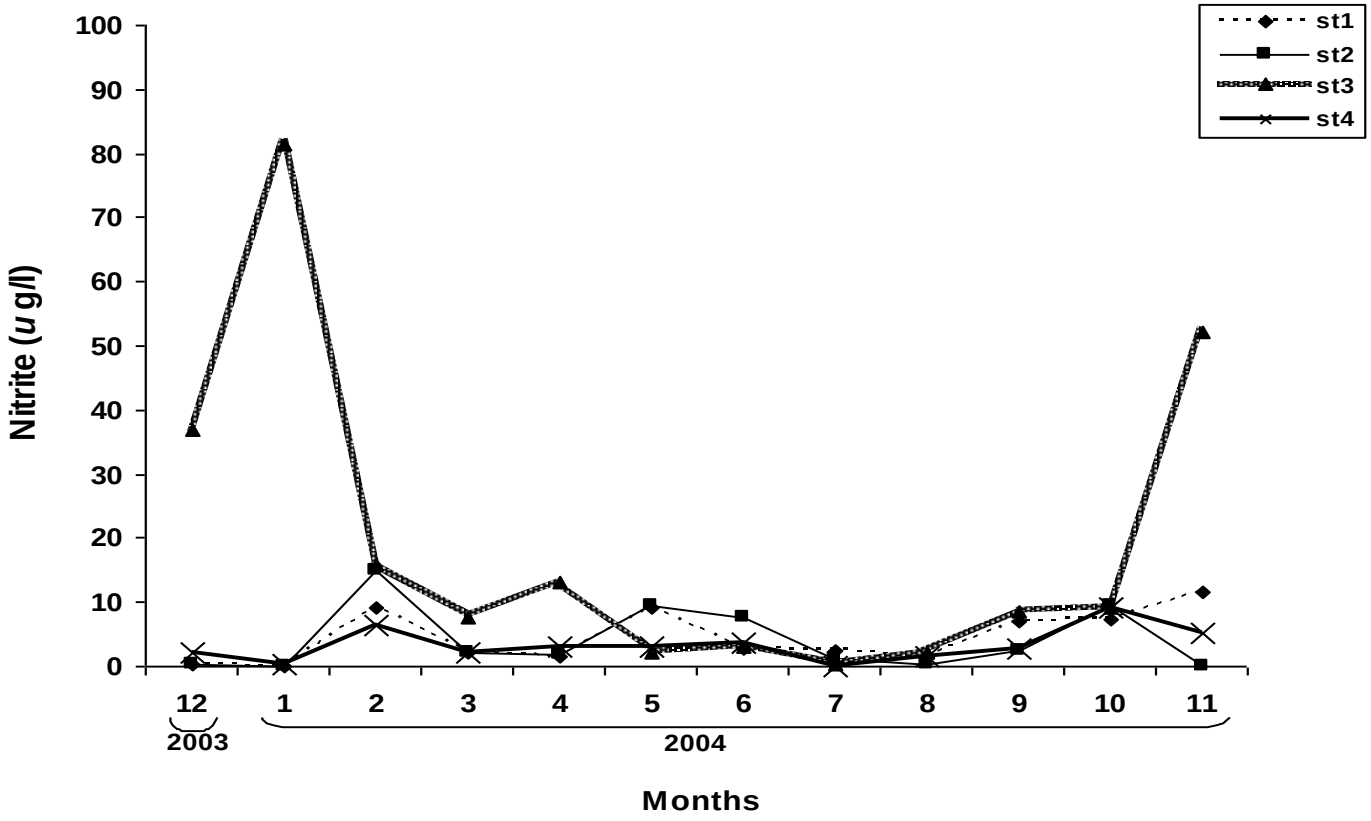
وسجلت فروقاً معنويةً واضحاً في الموقع الثالث عن بقية المواقع المدروسة، كما وسجلت ارتباطاً معنوياً سالباً للنتريت مع درجة الأس الهيدروجيني (r=-0.309 p=0.05) والأوكسجين الذائب (r=0.243 p=0.05)، كما سجلت ارتباطاً معنوياً موجباً مع كل من القاعدية الكلية (r=0.663 p=0.01)، والعسرة الكلية (r=0.481 p=0.01) وتركيز المغنيسيوم (r=0.444 p=0.01)، وقد سجلت أغلب الزيادة في قيم النتريت في الموقع (3).



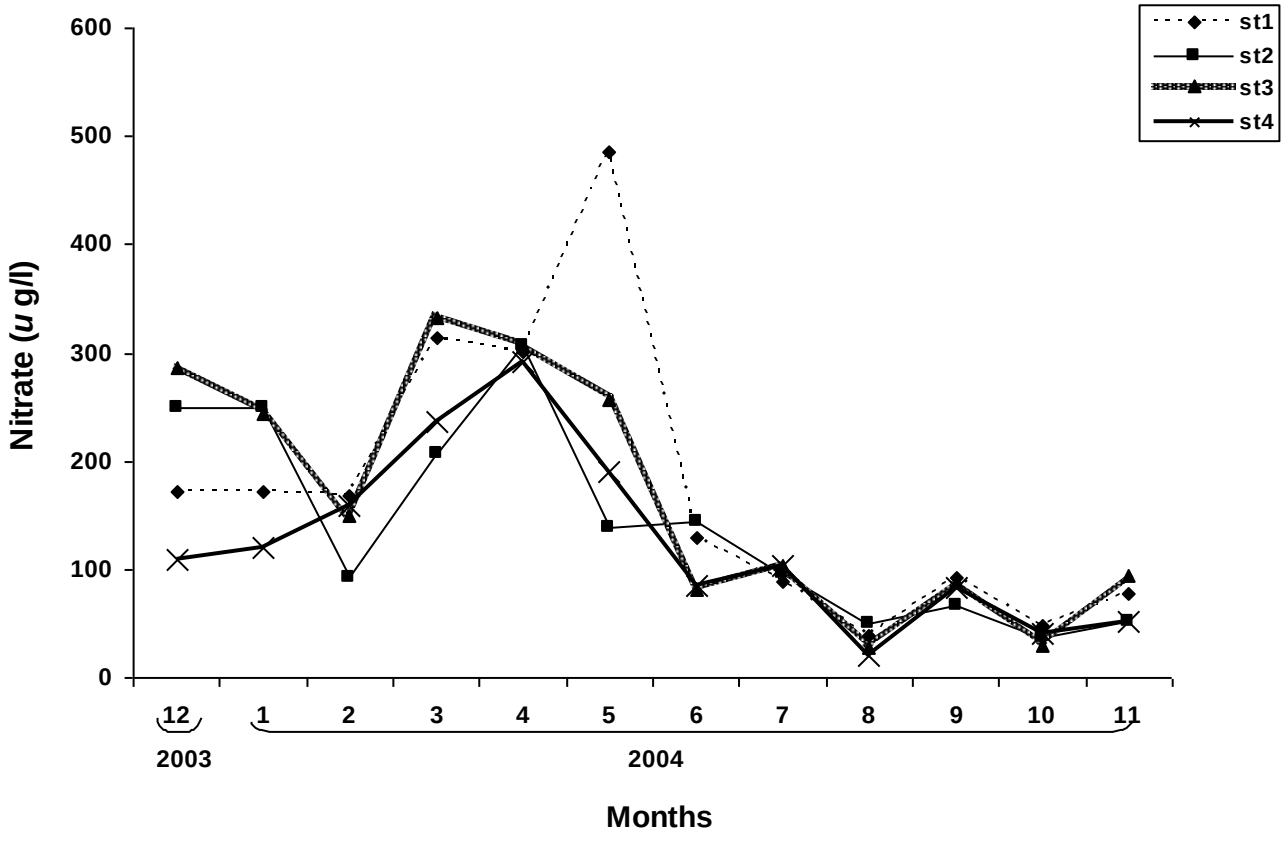
شكل (9) التباين الشهري لقيم الكالسيوم في مواقع الدراسة



شكل (10) التباين الشهري لقيم المغنيسيوم في مواقع الدراسة



شكل (11) التباين الشهري لقيم النتريت في مواقع الدراسة



شكل (12) التباين الشهري لقيم النترات في مواقع الدراسة

3-1-10 النترات *Nitrate*

تراوحت قيم النترات بين (20.7 مايكروغرام.ذرة نتروجين.نترات/لتر) في الموقع (4) خلال شهر آب 2004، و(486.2 مايكروغرام.ذرة نيتروجين.نترات/لتر) في الموقع (1) خلال شهر آيار 2004.

لم تسجل فروق معنوية بين المواقع المدروسة، ولكن سجل ارتباط معنوي سالب للنترات مع درجة حرارة الماء (r=-0.285 p=0.05)، وسجل ارتباط معنوي موجب مع تركيز الأس الهيدروجيني (r=0.398 p=0.01).

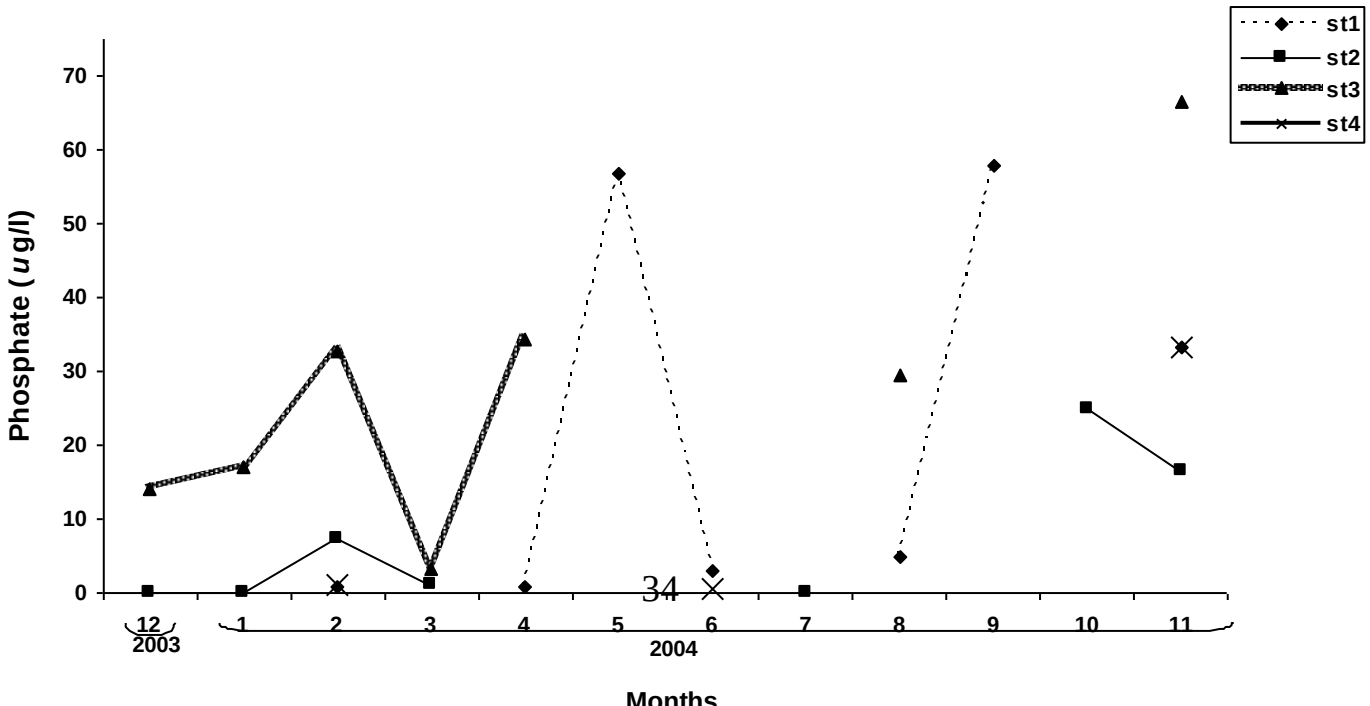
3-1-11 الفوسفات النشطة *Reactive Phosphate*

تراوحت قيم الفوسفات بين (تراكيز غير محسوسة) سجلت في كافة المواقع وفي مختلف أشهر السنة، و(66.5مايكروغرام ذرة فسفور.فوسفات/لتر) في الموقع (3) خلال شهر تشرين الثاني 2004، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة، لكنها سجلت ارتباطاً معنوياً سالباً مع تركيز الأس الهيدروجيني (r=-0.286 p=0.05) والأوكسجين المذاب (r=-0.341 p=0.01)، وسجلت ارتباطاً معنوياً موجباً مع القاعدية الكلية (r=362 p=0.01) وتركيز النتريت (r=0.362 p=0.01).

3-1-12 الكبريتات *Sulphate*

تراوحت تراكيز الكبريتات بين (46.6ملغم/لتر) في الموقع (4) خلال شهر حزيران 2004، و(1660ملغم/لتر) في الموقع (3) خلال شهر نيسان 2004.

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في الموقع (3) عن الموقعين (2) و(4) كما وسجل ارتباط معنوي سالب للكبريتات مع تركيز الأس الهيدروجيني (r=-0.310 p=0.05) وسجل ارتباط معنوي موجب مع كل من التوصيلية الكهربائية (r=0.553 p=0.01)، الملوحة (r=0.561 p=0.01)، القاعدية الكلية(r=0.451 p=0.01).



2-3 الهائمات النباتية

Phytoplankton

1-2-3 الدراسة النوعية *Qualitative Study*

شخصت خلال الدراسة الحالية (154) نوعاً تعود الأغلبية منها إلى صنف الدايتومات إذ شكلت (97) نوعاً كان (7) نوعاً منها تعود إلى الدايتومات المركزية و(90) نوعاً يعود إلى رتبة الدايتومات الريشية، تلتها الطحالب الخضر وشكلت (37) نوعاً ثم الطحالب الخضر المزرقة وكانت (13) نوعاً.

أما الطحالب البنية الذهبية والطحالب اليوغلينية فشكلت (5، 2) نوعاً على التوالي. كان عدد الأنواع المشتركة بين جميع المواقع (32) نوعاً. أما الأنواع المشتركة بين الموقعين (1) و(2) فكان (59) نوعاً وبين الموقعين (1) و(3) كان (59) نوعاً، و(50) نوعاً مشتركاً بين الموقعين (1) و(4)، و(50) نوعاً بين الموقعين (2) و(3)، (51) نوعاً مشترك بين الموقعين (2) و(4)، وأما الأنواع المشتركة بين الموقعين (3) و(4) فكانت (52) نوعاً.

تميز الموقع (1) بأعلى عدد من الأنواع إذ سجل (95) نوعاً وتلاه الموقع رقم (2) بـ (91) نوعاً، ثم الموقع رقم (4) بـ (80) نوعاً وسجل الموقع (3) أوطأ عدد من الأنواع وكان (79) نوعاً.

وتمثلت خمسة أجناس بأعلى عدد من الأنواع المشخصة وهي: (*Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Scendesmus*) كذلك شخصت بعض الأنواع والأجناس ذات السيادة المطلقة في جميع المواقع طيلة مدة الدراسة وهي: (*Scendesmus* sp., *Chlorella* sp., *Chlamydomonas* sp., *Cymbella* sp., *Cocconeis placentula*, *Cyclotella ocellata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira distans*, *Gomphonema abbreviatum*.)

وشخص الطحلب *Dinobryon divergens* الذي يعد من الطحالب الشائعة الانتشار في المناطق التي يتواجد فيها الفسفور بصورة قليلة جداً.

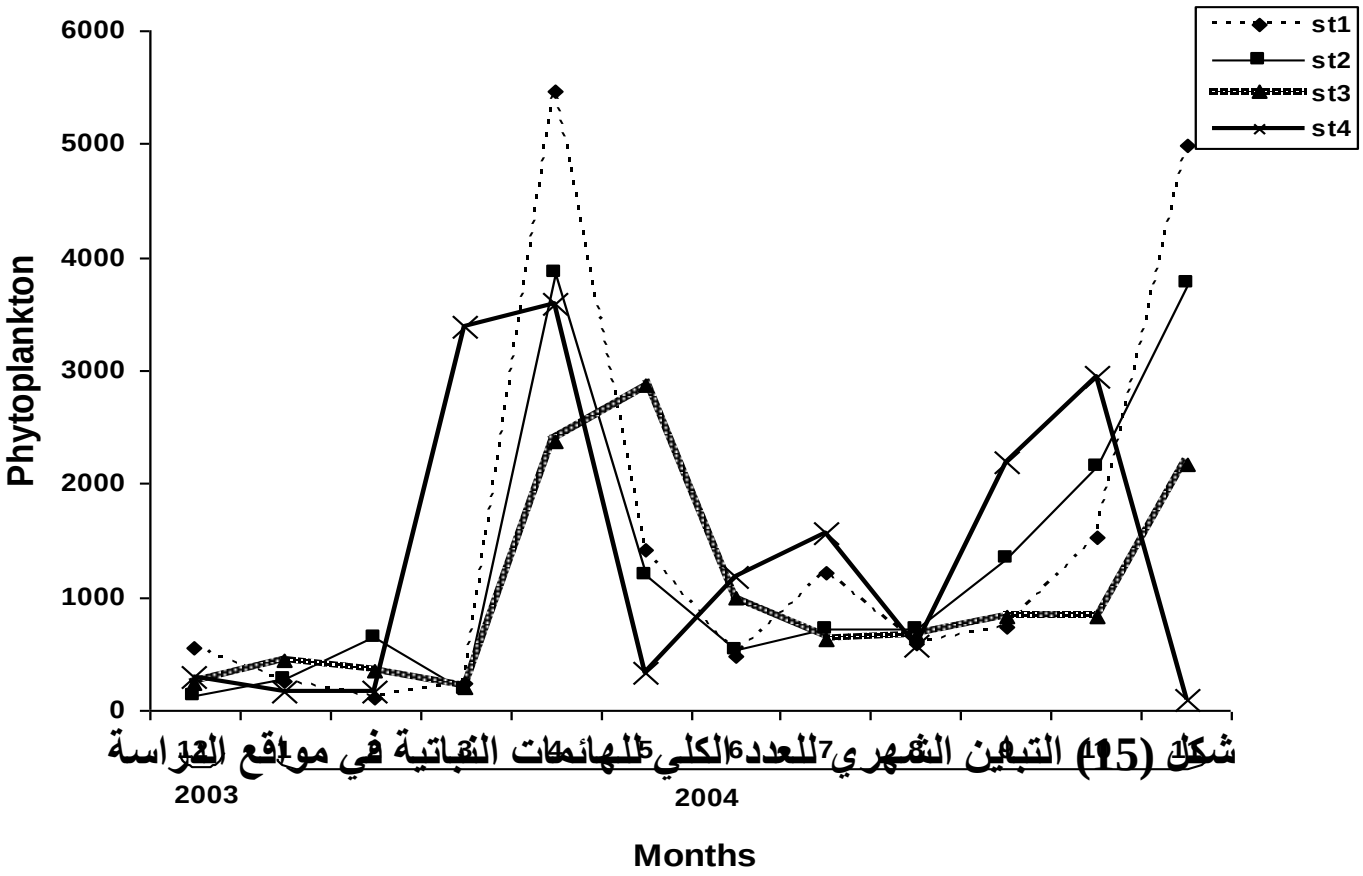
2-2-3 الدراسة الكمية *Quantities Study*

التغييرات الشهرية للعدد الكلي للهائمات النباتية كانت واضحة على مستوى كل موقع من مواقع الدراسة، ففي الموقع الأول بلغت أعلى كثافة (5459.5خلية×10^3/لتر) خلال شهر نيسان 2004 ، وكانت أدنى قيمة للكثافة (109.02خلية×10^3/لتر) خلال شهر شباط 2004، وكانت أعلى كثافة في الموقع (2) هي (3863.7خلية×10^3/لتر) خلال شهر نيسان 2004 وأدنى كثافة

(128.02خلية×10^3/لتر) خلال شهر كانون الأول 2003، أما الموقع الثالث فكانت أعلى كثافة له (2864.7خلية×10^3/لتر) خلال شهر أيار 2004 وأدنى قيمة (194.2خلية×10^3/لتر) خلال شهر آذار 2004 وأعلى كثافة في الموقع (4) خلال شهر أيار 2004 (3585.6خلية×10^3/لتر) وأدناها كانت في شهر كانون الأول 2003 وبلغت (90.3خلية×10^3/لتر).

أعلى القيم المسجلة للعدد الكلي للهائمات النباتية كانت في الموقع الأول إذ سجل زيادة تراوحت بين (4989.1-5459.5خلية×10^3/لتر) خلال شهري تشرين الثاني ونيسان 2004 على التوالي. وجاء الموقع الثاني بالدرجة الثانية ثم الموقع الرابع ثم الثالث.

وخلال نتائج التحليل الإحصائي فقد سجل ارتباط معنوي سالب للطحالب الدايتومية مع عسرة المغنيسيوم (r=-0.251 p=0.05)، وسجل ارتباط معنوي سالب للطحالب غير الدايتومية مع العسرة الكلية (r=-0.258 p=0.05) وعسرة المغنيسيوم (r=-0.259 p=0.05)، وسجل ارتباط معنوي موجب للطحالب غير الدايتومية مع الكبريتات (r=0.265 p=0.05) والطحالب الدايتومية (r=320 p=0.05). ولم تسجل في هذه الدراسة أية علاقة للطحالب الدايتومية وغير الدايتومية مع تراكيز المغذيات.



شكل (15) التباين الشهري للعدد الكلي للهائمات النباتية في مواقع الدراسة

4-1 الصفات الفيزيائية والكيميائية

Physical and Chemical characteristics

تلعب درجات الحرارة دوراً مهماً في التفاعلات الكيميائية وتؤثر على ذوبانية الغازات مثل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون (Weiner, 2000). وأظهرت درجة حرارة الهواء والماء في الدراسة الحالية تغيراً واضحاً في الفصول المختلفة حيث سجلت أعلى القيم في فصل الصيف وأدناها في فصل الشتاء. كما وسجلت علاقة قوية بين درجة حرارة الهواء والماء إذ أن درجة حرارة الماء تميل لأن تتبع دائماً التغييرات في درجة حرارة الهواء.

وربما تعود التغييرات الموقعية في درجة حرارة الهواء والماء إلى اختلاف وقت أخذ العينات إذ يتوقع أن تكون درجة الحرارة الواطئة في بداية الصباح ثم ترتفع كلما اقتربنا من منتصف النهار. وفي الدراسة الحالية لم يسجل فرق معنوي بين المواقع المدروسة

أما التوصيل الكهربائي فهو تعبير عددي عن الأيونات الموجبة والسالبة الموجودة في المياه (APHA, 1985). وتعتمد قابلية التوصيل الكهربائي على درجة الحرارة والتركيز الكلي للمواد المتأينة (APHA, 1992)، كما وتزداد قابلية التوصيل الكهربائي في المناطق القريبة من الأراضي الزراعية فالأملاح التي تصل من أراضي السقي تزيد من الأملاح الطبيعية لمياه النهر (Pota Pova and Charless, 2003).

سجلت قيم عالية للتوصيلية الكهربائية في فصلي الشتاء والربيع وقد يعود السبب إلى عمليات غسل الأتربة بمياه الأمطار (سعد الله، 1998). وجاءت القيم المسجلة في هذه الدراسة قريبة من القيم المسجلة في دراسات سابقة على نفس النهر (Hassan, 1997 ; تاج الدين، 2004). وفي الدراسة الحالية سجلت علاقة معنوية سالبة للتوصيلية الكهربائية والملوحة مع درجة الحرارة وصنفت مياه المنطقة بأنها ذات ملوحة قليلة Oligohaline حسب تصنيف Reid (1961)، حيث ترتبط الزيادة والنقصان في قيم الملوحة بعمليات الترسيب لكاربونات الكالسيوم وارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها (Al-Saadi *et al.*, 1976)، وسجل في الدراسة الحالية ارتفاع لقيم الملوحة في الموقع الأول والثالث خلال شهر كانون الأول وذلك يعود إلى أن الموقعين محاطين بأراضي زراعية تساهم في رفع نسب الملوحة عند الغسل بمياه الأمطار والسقي (الخالدي، 2003). وترتبط زيادة الأس الهيدروجيني ونقصانه بعلاقة وثيقة مع فعالية البناء الضوئي (Brook and Roka, 1954)، فعندما تكون قيمة الأس الهيدروجيني بحدود (7.7 إلى 8.1) فإن هذا المدى يوفر النمو للطحالب الخضر المزرقة (Gross and Pfiester, 1988).

وتعد غالبية المياه العراقية قاعدية وهذا ما ظهر في الدراسة الحالية حيث أن قيمة الأس الهيدروجيني كانت تميل إلى الجانب القاعدي في أثناء مدة الدراسة ولكل المواقع، كما أن

التغييرات الشهرية طفيفة وهذا يدل على أن لمياه المنطقة منظماً buffer قوياً (سعد الله، 1998)، حيث أشار Thomas and Ratcliffe (1973) أن الزيادة في الأس الهيدروجيني بسبب انفصال ثنائي أوكسيد الكاربون من البيكاربونات، وأن نظام المحاليل الدارئة (Buffer Solutions) يكون نتيجة للبناء الضوئي خلال النهار وإضافة CO_2 خلال الليل نتيجة لسيادة عملية التنفس.

جاءت قيمة الأس الهيدروجيني المسجلة في الدراسة الحالية مماثلة للقيم المسجلة في دراسات سابقة على المسطحات المائية العراقية (Hassan and Al-Saadi, 1995; Hassan, 1997; Jalut, 1998; تاج الدين، 2004) على نهر الحلة و(علكم وسرحان، 2001; علكم، 2002) على نهر الديوانية ولكنها أقل من تلك المسجلة على نهر ديالى (سعد الله وآخرون، 2000).

وأشار Golterman وآخرون (1978) إلى أن الأنهار النظيفة تتميز باحتوائها على تراكيز عالية من الأوكسجين المذاب، كما أن لحركة الماء وامتزاجه عند ملامسته مع الغلاف الجوي مهمة أيضاً بزيادة تركيز الأوكسجين الذائب (متلاند، 1989). وتلعب الطحالب والنباتات المائية الجذرية دوراً مهماً في إنتاج الأوكسجين خلال اليوم الذي يستهلك فيما بعد في تحلل المواد العضوية وذلك يؤدي إلى تذبذبات نهارية يومية في تراكيز الأوكسجين الذائب مع تراكيز عالية في المساء ومنخفضة في الليل (Lampert, 1997)، وبالتالي فقد سجل في الدراسة الحالية القيم المرتفعة للأوكسجين بالنسبة للموقعين الأول والرابع بصورة عامة في فصلي الشتاء والربيع بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة فعالية التركيب الضوئي للهائمات النباتية وزيادة سرعة التيار بسبب ارتفاع عمود الماء حيث كانت مناسيب المياه مرتفعة في فصلي الشتاء والربيع ولكن بدأت بالانخفاض في فصل الصيف ووصل أعلى انخفاض في فصل الخريف وزيادة الأمطار وكذلك بفعل الرياح، أما القيم الواطئة فقد سجلت في نهاية فصل الصيف وخلال فصل الخريف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة فعالية التركيب الضوئي وعملية تحلل المواد العضوية التي تزيد في الفترات الحارة وانخفاض مناسيب المياه (سعد الله، 1998).

وكانت قيم الأوكسجين بصورة عامة مرتفعة في فصل الشتاء ومنخفضة في فصل الصيف حيث يتناسب تركيز الأوكسجين تناسباً عكسياً مع الحرارة (Gispert *et al.*, 2002). كذلك يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى قلة ذوبان الأوكسجين في الماء أو إلى زيادة عمليات تحلل المواد العضوية مما يؤدي إلى خفض كميات الأوكسجين الذائب بالماء صيفاً (الحجاج، 1997).

أما الموقع الثاني الذي يعتبر مصباً لمجرى أحد الحمامات الرئيسية في مدينة الحلة والموقع الثالث الذي هو موقع رمي فضلات مجاري مدينة الحلة وبدون معالجة، فكانت قيم الأوكسجين في فصل الشتاء منخفضة بسبب طرح الفضلات في هذا الفصل وجاء ذلك موافقاً لدراسة (صبري وآخرون، 2001) على نهر الفرات ودراسات عديدة على قناة العشار الملوث وشط العرب (Al-Saadi and Antoine, 1983; Antaine and Al-Saadi, 1982).

وارتفعت تراكيز الأوكسجين الذائب في الموقعين الثاني والثالث في فصل الربيع وبداية فصل الصيف حيث توقف طرح المياه من الحمامات في هذه المدة الحارة، أما الموقع الثالث فلم يتم طرح فضلات المجاري فيه بسبب زيادة فترات انقطاع التيار الكهربائي وتوقف ضخ المياه الملوثة إلى النهر. أما الزيادة الواضحة في تركيز الأوكسجين المذاب في شهر آيار في كل المواقع قد يعود إلى الكثافة العددية العالية المسجلة للهائمات النباتية في هذه الفترة وهذا يعني زيادة في عملية التركيب الضوئي ومن ثم ارتفاع قيم الأوكسجين.

إن القيم المسجلة في الدراسة الحالية في فصلي الشتاء والربيع قريبة من القيم المسجلة في دراسات عديدة منها دراسة (الغانمي، 2003) على نهر الديوانية ودراسة (تاج الدين، 2004) على نهر الحلة. ولكنها سجلت قيم منخفضة جداً من الأوكسجين في المواسم الحارة أقل بكثير من القيم المسجلة في دراسات سابقة على نفس النهر.

والقاعدية الكلية في المياه بصورة عامة تتكون من الكاربونات والبيكاربونات ولكن كمية البيكاربونات في المياه تكون أكثر (Al-Saadi *et al.*, 1981) وهذا ما لوحظ في الدراسة الحالية إذ أن القاعدية الكلية تعزى إلى قاعدية البيكاربونات في جميع المواقع ولكافة أشهر السنة، كما لوحظ في الدراسة الحالية ارتفاع قيم القاعدية خلال فصلي الشتاء والربيع وذلك قد يعود إلى تحلل المواد العضوية، وأيضاً قلة وجود النباتات المائية حيث تكون عملية التركيب الضوئي في أدناها، أما الانخفاض الملاحظ خلال فصلي الصيف والخريف فيكون بسبب استهلاك غاز CO_2 من قبل الهائمات النباتية كما وتترسب الكاربونات عند ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي تنخفض القاعدية الكلية (قاسم، 1986). حيث سجلت علاقة سالبة للقاعدية مع الحرارة وبصورة عامة تتأثر القاعدية بدرجة الحرارة وزيادة تحلل المواد العضوية وزيادة تركيز CO_2 وارتفاع مناسيب المياه وتراكيز المغنيسيوم (Oslen and Somer Felod, 1977).

أما الموقع الثالث فقد سجل فرقاً واضحاً في القيم عن بقية المواقع وذلك يعود إلى طرح فضلات المجاري المحملة بالمواد العضوية (Antoine and Al-Saadi, 1982).

كما أن الارتفاع في قيم القاعدية قد يعود إلى انخفاض تراكيز الأوكسجين والأس الهيدروجيني (اللامي، 1986)، القيم المسجلة في الدراسة الحالية كانت قريبة من القيم المسجلة من قبل Hassan and Al-Saadi (1995) ولكنها أقل من تلك المسجلة في دراسات أخر على نهر الحلة أيضاً (العادلي، 2003; تاج الدين، 2004).

والدراسة الحالية تشير إلى أن مياه النهر عسرة، وسجلت القيم العالية في جميع المواقع نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف وقد يكون ذلك نتيجة زيادة تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم في التربة المحلية بالإضافة إلى زيادة التبخر والانخفاض الحاصل في منسوب المياه الذي لوحظ في فصلي الصيف والخريف (Al-Saadi, 1994)، حيث تنتج العسرة من أيونات متعددة التكافؤ السائد منها أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والتي توجد في الصخور الرسوبية مثل حجر الكلس والأحجار الطباشيرية (WHO, 1996)، كما وتنشأ المياه العسرة عندما تسقط مياه

الأمطار على الأرض وتذيب الأملاح من التربة وتزداد قابلية ذوبان أملاح التربة بماء المطر بسبب وجود غاز ثنائي أوكسيد الكاربون الناتج من عمليات التبخر في التربة (عباوي، 1999).

أما في فصل الشتاء والربيع وبداية فصل الصيف فكانت قيم العسرة متقاربة ولجميع المواقع، والقيم العالية نسبياً في هذه المدة قد يكون نتيجة غسل التربة بمياه الأمطار ولاسيما أن التربة العراقية ذات طبيعة كلسية (Buringh, 1960). سجل الموقع الثالث قيم أعلى من المواقع الأخر في بعض أشهر الدراسة وذلك يعود إلى فضلات المجاري المطروحة وكون الموقع ضمن منطقة زراعية حيث أن العسرة تزداد مع زيادة تراكيز الأملاح الداخلة إلى النهر من قبل والمجاري والأراضي الزراعية المحيطة والمبازل (سعد الله وآخرون، 2000).

أن قيم العسرة الكلية المسجلة في النهر في المواقع غير الملوثة والقيم العالية للمواقع الملوثة بمياه المجاري جاءت موافقة لدراسة على نهر Washita في أوكلاهاما (Madden and Morris, 1978).

ولوحظ في الدراسة الحالية تغلب تركيز الكالسيوم على تركيز أيون المغنيسيوم في كافة المواقع ولأغلب أشهر السنة حيث يتفاعل غاز ثاني أوكسيد الكاربون مع الكالسيوم أكثر من تفاعله مع المغنيسيوم وبالتالي فإن كميات من الكالسيوم تتحول إلى بيكاربونات ذائبة (Munawar, 1970). وقد تعود إلى الطبيعة الكلية للرواسب (اللامي، 1986)، وقد يعود هذا التفوق إلى وجود تراكيز عالية للكبريتات الذائبة حيث ترتبط الأخيرة بعلاقة عكسية مع تراكيز المغنيسيوم لأن زيادة تركيز الكبريتات تسبب زيادة ترسيب كبريتات المغنيسيوم وبالتالي يقل تركيز المغنيسيوم وهذا ما لوحظ في بحيرة الرزازة (حسن، 1998). سجل تفوق أيون الكالسيوم على أيون المغنيسيوم في العديد من المسطحات المائية العالمية ومنها دراسة على بحيرة Keban في تركيا (Cetin and Sen, 1998) وكذلك دراسة على نهر Caher في ايرلندا (Quinn *et al.*, 2003).كما وسجلت هذه النتيجة في العديد من المسطحات المائية المحلية (اللامي وآخرون، 2001; السعدي وآخرون، 2002; العزاوي، 2004a).

وسجل الموقع الثالث فرقاً واضحاً عن بقية المواقع في بعض الأشهر وذلك يعود إلى ما ينجرف إلى الموقع من مياه المجاري غير المعالجة (Al-Saadi and Antoine, 1982)، أما تفوق تركيز أيون المغنيسيوم على أيون الكالسيوم في بعض أشهر السنة فقد تعود إلى ما ينجرف من الأراضي الزراعية، كذلك فأن التراكيز القليلة للكالسيوم قد تعود إلى استهلاكه من قبل الكائنات الحية (جبر، 2003)، وقد تعود الزيادة إلى انخفاض التصريف وزيادة معدل التبخر بارتفاع درجة الحرارة.

وقد سجل تفوق أيون المغنيسيوم على الكالسيوم في العديد من الدراسات (Al-Saadi; *et al.*, 1997 سعد الله وآخرون، 2000). وبصورة عامة كانت القيم المسجلة لتراكيز الكالسيوم قريبة من القيم المسجلة في دراسات أخر على نهر الحلة، أما قيم المغنيسيوم فكانت أعلى من تلك المسجلة في تلك الدراسات (Hassan, 1997; Hassan and Al-Saadi, 1995; تاج الدين،

2004) على نهر الحلة، ولكن القيم المسجلة لكل من الكالسيوم والمغنيسيوم كانت أقل من تلك المسجلة من قبل الغانمي (2003) على نهر الديوانية.

وتعتمد تراكيز النتريت والنترات على سلسلة من التحولات المايكروبيولوجية التي تقوم بها الكائنات الحية وهذا بدوره يعتمد على وجود الأوكسجين الذائب أو عدم وجوده وكذلك فإن تلك التراكيز تزداد بصورة سريعة اعتماداً على عمق الماء (Lampert and Sommer, 1997)، أما تراكيز النترات فتعتمد على العديد من العمليات الفيزيائية والكيميائية في الماء وكذلك على التدفقات الزراعية وطبيعة المجاميع البكتيرية (Prescott, 1973).

بالنسبة للمواقع (4,2,1) كانت تراكيز النترات مرتفعة في فصل الشتاء والربيع ومنخفضة في فصلي الصيف والخريف وقد يعود ذلك إلى توافر الأوكسجين الذائب الذي يحول النتريت إلى نترات، وقد تعود إلى حصول عملية النترجة الناتجة من تفاعل أكاسيد النتروجين مع قطرات المطر بوجود بعض العوامل المساعدة كما أن المصادر النتروجينية القادمة من المشاريع الزراعية تساهم هي الأخرى في زيادة تركيزها في تلك البيئات (Goldman and Horne, 1983).

أما الانخفاض الواضح في تراكيز النترات نهاية فصل الصيف وخلال فصل الخريف قد يعود إلى الاستهلاك الكبير من قبل الهائمات النباتية (Maulood *et al*, 1979).

أما تراكيز النتريت فإن الانخفاض والارتفاع في قيمها يعتمد على تراكيز الأوكسجين الذائب إذ يزداد تركيز النتريت مع نقصان الأوكسجين (جبر، 2003). وسجل الموقع (3) فرقاً واضحاً في تراكيز النتريت والنترات وقد يعزى ذلك إلى أن الموقع ضمن منطقة زراعية وسكنية والتي قد تكون حاوية على بقايا من الأسمدة الكيميائية ومنها النتروجينية الفائضة عن الحاجة أو التي لم يتمكن النبات من التقاطها نجد طريقها مع مياه البزل أو مياه الأمطار إلى مصادر المياه القريبة (لطيف، 1990) وكذلك فضلات المجاري المطروحة والتي ممكن أن تزيد من هذه التراكيز.

أما التقارب في القيم المسجلة في بعض الأشهر لهذا الموقع مع بقية المواقع فهي تعود إلى بقاء الموقع بدون أن يتم ضخ مياه المجاري فيه.

القيم المسجلة لتراكيز النتريت والنترات كانت أعلى بكثير من القيم المسجلة في دراسات على نهر الحلة (Hassan, 1997; Hassan and Al-Saadi, 1995) ودراسة الغانمي (2003) على نهر الديوانية، ولكنها أقل بكثير من تلك المسجلة من قبل اللامي وجماعته (2001) على نهر دجلة ودراسة العزاوي (2004a) على نهر الفرات ودراسة كل من العادلي (2003) وتاج الدين (2004) على نهر الحلة. وقد يعود انخفاض قيم النتريت والنترات إلى قلة النشاط الزراعي في الوقت الحالي.

ويوجد الفسفور الذائب في البيئة المائية أما على شكل فوسفات لاعضوية أو فوسفات عضوية ذائبة، والهائمات النباتية تستطيع فقط استعمال الفوسفيت اللاعضوي الذائب والذي يعرف الفوسفين الفعال الذائب (Graham and Wilcox, 2000) في الدراسة الحالية سجلت قيم للفسفور دون مستوى التحسس في أغلب المواقع ولأغلب فصول الدراسة، وسجلت حالات مماثلة في نهر الحلة في الدراسات السابقة (Hassan and Al-Saadi, 1995).

كما وسجلت تراكيز منخفضة من الفسفور في بحيرة ماريوت Mariut في مصر والتي تعود إلى قلة الفوسفيت الداخلة واستهلاك الفوسفيت بوساطة الهائمات النباتية والهائمات الطافية والنباتات الجذرية بالإضافة إلى امتزاز الفوسفيت على الدقائق المعدنية والمواد العضوية والترسبات في قعر البحيرة (Saad, 1973)، كما أن وفرة الهائمات النباتية في فصل الربيع مرتبطة مع انخفاض الفوسفور وذلك يقترح أن أخذ الفوسفور بوساطة الهائمات هي العملية الرئيسية المسؤولة عن إزالة الفوسفور (Bizsei *et al.*, 2001).

إذ أن الفوسفور يرتبط بقوة في الرواسب بوساطة مركبات الكالسيوم والحديد ولا يتحرر بسهولة عندما تبقى الرواسب هوائية وقيمة الـ pH قريبة من التعادل وهذا ما لوحظ أيضاً في بحيرة Peipsi الواقعة بين روسيا وأستونيا (Noges *et al.*, 2003). أما المسطحات المائية العراقية فقد سجل فيها تراكيز دون مستوى التحسس ومنها (Hassan, 1997; اللامي وجماعته، 2001; الغانمي، 2003).

أما القيم العالية للفسفور والتي سجلت في الموقع (3) في فصل الشتاء والربيع ونهاية فصل الخريف فهي تعود بشكل رئيس إلى طرح فضلات المجاري خلال هذه الأشهر والتي تزيد من كمية الفسفور بسبب ما تحمله من مساحيق الغسيل، وهذا ما ظهر أيضاً في نهر الدغارة الملوث وهو أحد فروع الحلة بسبب طرح فضلات المجاري فيه (الناشي، 2002).

أما القيم العالية المسجلة في الموقع رقم (1) الموجود ضمن منطقة زراعية نهاية فصل الربيع والصيف ونهاية فصل الخريف فتعود إلى موت النباتات المائية وتحللها، وقد تعود الزيادة المسجلة نهاية فصل الخريف في جميع المواقع إلى طبيعة الجو الجاف ونسبة التبخر العالية وانخفاض مستوى الماء وكذلك إلى النشاطات وطبيعة المناطق القريبة من الحيوانات الداجنة وهذا ما سجل ولوحظ في نهر Njoro في كينيا (Mokaya *et al.*, 2004).

القيم المسجلة للفوسفور في الدراسة الحالية كانت أقل من تلك المسجلة من قبل تاج الدين (2004) ولكنها أعلى من تلك المسجلة في دراسات أخر (Hassan, 1997; Hassan and Al-Saadi, 1995) على نهر الحلة، وأعلى من القيم المسجلة من قبل العزاوي (2004a) على نهر الفرات.

سجلت في الدراسة الحالية قيم عالية للكبريتات في أغلب أشهر السنة ولكافة المواقع وسجل الموقع (3) تراكيز عالية وقد تجاوزت تراكيز الكبريتات لجميع المواقع االحدود المسموح بها في

مياه الأنهار، سجلت قيم وتراكيز عالية مقاربة للقيم المسجلة في الدراسة الحالية في نهر بردى في سوريا (نظام وحمد، 2001)، وسجلت قيم مماثلة في العديد من المسطحات المائية العراقية مثل نهر دجلة (اللامي وآخرون، 2001; الكبيسي وآخرون، 2001) ونهر الحلة (العادلي، 2003).

والكبريتات ذات إذابة محدودة في الماء لذا توجد عادة بتراكيز قليلة في المياه السطحية باستثناء مياه المناطق الغنية محلياً بها ويزداد تركيزها في المياه الجوفية، ويكون مصدر معظم الكبريتات في المياه الطبيعية من إذابة المياه لمركبات الكبريتات الموجودة في القشرة الأرضية أو من إذابة ماء المطر لأكاسيد الكبريت التي تقذف إلى الجو نتيجة حرق الوقود (عباوي، 1990).

وفي دراسة تنوع الهائمات النباتية لوحظ أن السيادة كانت للطحالب الدايتومية وجاء ذلك مماثل لدراسات عالمية (Polat ;Polat and Sarihan, 2000; Wilhm *et al.*, 1979) and Isik, 2002 ودراسات محلية (سليمان وآخرون، 2002; جبر، 2003).

تلتها الطحالب الخضر ثم الخضر المزرقة ثم البنية الذهبية ثم اليوغلينية، إذ أن سيادة الطحالب الخضر على بقية الأنواع غير الدايتومية سجلت في دراسات عالمية عديدة منها دراسة على نهر Grand في Oklahoma (Pfiester *et al.*, 1980). كما وسجلت في العديد من الدراسات المحلية (Al-Handal *et al.*, 1989; Al-Saadi and Antoine, 1983; سليمان وسعد الله، 2002). وسجل هذا التدرج في السيادة في نهر الحلة من قبل (Hassan, 1997; Hassan and Al-Saadi, 1995).

بالنسبة للطحالب الخضر المزرقة فإن أغلب الأجناس المسجلة في الدراسة الحالية بدأت بالظهور في فصل الصيف إذ يعرف بقابليتها على تحمل درجات الحرارة العالية إذ أثبت Schreiter وآخرون (2001) في تجربة أجريت على الطحالب الخضر المزرقة أن درجة الحرارة المثلى لهذا النوع من الطحالب هي 28مْ، إذ ظهرت أغلب الأجناس العائدة لهذا النوع من الطحالب غير الدايتومية من شهر حزيران إلى شهر أيلول عندما تبقى درجة الحرارة فوق 23مْ وجاء ذلك مماثلاً لدراسة Gross and Pfiester (1988) على بحيرة Thunderbird وكذلك دراسة Cronberg وآخرون (1999) على بحيرة Ringsjon جنوب السويد. ودراسة Lindholm and Eriksson (1990) على بحيرة Markusbolefjarden في فلندا إذ لاحظ Huber (1984) أن انخفاض درجة الحرارة دون 16مْ سوف يمنع تكون السبور الساكن (Akinete)، كذلك تؤثر درجة الحرارة على القدرة التنافسية لبعض الأنواع في أخذ المغذيات المهمة لنموها إذ لوحظ أن الارتفاع في درجة الحرارة يعمل على رفع القدرة التنافسية لبعض الأنواع في أخذ الفسفور (Fujimoto *et al.*, 1997). بالإضافة إلى عامل درجة الحرارة فإن ازدهار هذا النوع من الطحالب مرتبط مع عملية المنافسة الإيجابية مع باقي أنواع الهائمات النباتية والتي تظهر النسبة ازدهاراتها عند زيادة كمية الفوسفور في البيئة المائية، ولكن عند زيادة نسبة النايتروجين إلى الفوسفور فإن ذلك يؤدي إلى عدم ظهور هذه الأنواع لكون

النايتروجين هو عامل غير محدد لظهور Cyanobacteria (Plink and Jozwiak, 1999). إذ أن بعض أنواع الطحالب الخضر المزرقة لها قابلية على تثبيت غاز النتروجين إلى أمونيا، والتي تستطيع تمثيلها فيما بعد إلى غازات الامونيا ومكونات خلوية حاوية على النتروجين (Graham, 2000). أما الفوسفور فعند انخفاض تركيزه في المياه فأن ذلك يؤدي إلى قلة وجود الـ Cyanobacteria (Noges *et al.*, 2003). ومن الأجناس المشخصة في الدراسة الحالية هي عدة أنواع من *Oscillatoria* التي تفضل المناطق المعتدلة المناخ (الحديثي، 1986)، لذلك كان أغلب ظهورها في فصل الشتاء والربيع والخريف واختفاؤها في فصل الصيف.

وكذلك شخصت عدة أنواع من *Merismopedia* والتي تُعد من دلائل التلوث (مولود وآخرون، 1986; مولود وآخرون، 1990) وكذلك سادت الأنواع *Merismopedia punctata, Merismopedia glauca, Merismopedia elegans* في نصف المواقع المدروسة إذ تسود هذه الأنواع من الطحالب على غيرها (سليمان وسعد الله، 2002). وشخص الطحلب *Phormidium tenue* المعروف بشيوعه في المياه العراقية (مولود وآخرون، 1986). أن سيادة الطحالب الخضر المزرقة في فصل الصيف سجلت في بحيرة Varese في إيطاليا (Giovannardi *et al.*, 1999).

أما بالنسبة للطحالب الخضر Chlorophyta فقد شخص منها 25 جنساً ومنها *Carteria, Chalmydomonas, Chlorella* المعروف بازدهارها في المياه الملوثة (عباوي، 1990). وسجل جنس *Scendesmus* أعلى عدد من الأنواع وجاء ذلك مطابقاً لدراسة (سليمان وسعد الله، 2002) لمواطن بيئية مختلفة في العراق، إذ أن الخلايا من نوع Desmides سجل منها *Cosmarium* ولكن بأعداد قليلة، ولكن السيادة كانت للـ *Scendesmus* في فصل الصيف وجاء ذلك موافقاً لدراسة على أحد البحيرات في ايرلندا (Pybus *et al.*, 2003) ولوحظ في الدراسة الحالية سيادة *Ankistrodesmus* و *Scendesmus* عندما يصبح الماء أدفأ أي في فصل الصيف وجاء ذلك مماثلاً لدراسة Pfiester وآخرون (1980) على نهر Grand في اوكلاهاما، والأنواع القليلة من Desmide تم تأكيدها في البيئات العراقية (جبر، 2003).

وشخص نوعان من *Pediastrum* المعروف بانتشارها بشكل واسع في المياه العراقية وجاء ذلك مماثلاً لدراسة Al-Saadi and Antoine (1983) على شط العرب. وكذلك سيادة الطحالب *Pediastrum simplex var. duedonarium* و *Ulothrix variable* في المياه الملوثة وشخص طحلب *Dinobryon* الذي يكون موافقاً مع انخفاض الفوسفور في المياه، إذ شخص هذا الجنس في كل المواقع ولكن فقط في التي يكون فيها الفوسفور قليلاً جداً أو غير محسوس (جبر، 2003).

أما الأنواع اليوغلينية Euglenophyta فقد ظهرت في أشهر الربيع والخريف والصيف واختفت في فصل الشتاء وهذا ما سجل في بحيرة Orduzu Dam في تركيا (Cetin and Sen, 2004). وشكلت الدايتومات السيادة في الدراسة الحالية فقد شخصت منها أنواع ذات

الأصل القاعي إذ تنجرف إلى عمود الماء بفعل التيار وهذا يفسر كثرة الأنواع المشخصة للأجناس ذات الأصل القاعي (*Navicula, Cymbella, Synedra, Fragilaria, Nitzshia*).

وأشارت معظم الدراسات إلى كثرة أنواع هذه الأجناس في المياه العراقية وهذا موافق لدراسة اللامي وآخرون (2001) على ذراع الثرثار ونهر دجلة ودراسة الكبيسي وآخرون (2001) على نهر دجلة أيضاً ودراسة الغانمي (2003) على نهر الديوانية وسادت أنواع من *Melosira* وخاصة *Melosira distans* و *Melasira granulate* في المواقع المدروسة وجاء ذلك مماثلاً لدراسة على نهر Kiamichi (Wilhm *et al.*, 1979).

وظهر نوع *Cocconeis placentula* بشكل مستمر معظم مدة الدراسة وقد يعود ذلك إلى قابليته لتحمل المدى الواسع من درجات الحرارة (قاسم، 1986). كما شخصت عدة أنواع من *Cyclotella* وقد لوحظ أن أنواع الـ *Cyclotella kuitzingiana, Cyclotella menhiniana, Cyclotella Ocellata* طيلة مدة الدراسة ولكل المواقع (سليمان وآخرون، 2002). أن أنواع *Cyclotella, Cocconeis, Melosira* المسجلة في الدراسة الحالية سجلت في دراسة سابقة على نهر الحلة (Hassan, 1997).

أما الدراسة الكمية فقد سجلت ذروتين واضحتين الذروة الأولى كانت في فصل الربيع وبداية فصل الصيف والثانية كانت بداية فصل الخريف وجاء ذلك مماثلاً لدراسات عديدة منها دراسة (الكبيسي وآخرون، 2001) على نهر دجلة ودراسة Al-Saadi and Antoine (1983) على نهر الحلة. وكانت الزيادة المسجلة في فصل الربيع تعود إلى الازدهارات العالية لطحلب الـ *Chlamydomonas* وجاء ذلك مماثلاً لى شط العرب. وبصورة عامة فإن الكتلة الحية للطحالب تبدأ بالزيادة في بداية شهر الربيع وخلال فصل الصيف وتبدأ بالنقصان في نهاية فصل الخريف في معظم المواقع وهذا ما سجل في بحيرة Kasumigurs اليابانية (Takamura and Watanabe, 1987).

أما الأعداء المنخفضة المسجلة في فصل الشتاء فقد تعود إلى قلة تراكيز المغذيات وكذلك التخفيف الذي يحصل بوساطة الأمطار، وقد ازدهرت الدايتومات بشكل واسع في فصل الربيع بعد أن كانت قليلة في الأعداد والأنواع في فصل الشتاء وهذا ما سجل في بحيرة Keban في تركيا (Cetin and Sen, 1998). والأعداد العالية المسجلة في فصل الصيف والانخفاض الواضح في العدد الكلي للهائمات ولجميع المواقع في شهر كانون الأول سجل في نهر Degirmendere في تركيا (Kara and Sahin, 2001).

وقد سجل الموقع الأول أعلى كثافة للهائمات النباتية وقد يكون ذلك بسبب وفرة المغذيات والعوامل الأخر مثل الضوء، الحرارة وحركة الماء والملوحة إضافة إلى ذلك فإن مشروع أبو خستاوي الموجود قبل الموقع بأمتار قليلة له دور في عملية زيادة كثافة الهائمات النباتية حيث يتم تنظيف المرشحات التي تتجمع فيها الطحالب بإمرار الماء خلالها ومن ثم يرمى الماء في النهر.

أما الموقع الثالث فقد سجل كثافة منخفضة خاصة في الأشهر التي يتم طرح فضلات المجاري فيها، ويعود ذلك إلى تحطم الطحالب التي لا تتحمل التلوث ويكون ذلك متزامن مع انخفاض تراكيز الأوكسجين الذائب (ذرب، 1992).

كما أن المضخات الموجودة في هذا الموقع والتي تدفع فضلات المجاري بقوة إلى النهر هي المشكلة التي تواجهها الكائنات الحية في مواطن المياه المتحركة إذ لا تستطيع التمسك بمواقعها ضد قوة التيار وبالتالي تنجرف بعيداً (متلاند، 1989).

إن التلوث العضوي الثقيل، قلة الأوكسجين وقلة الإضاءة كلها تحدد من وجود الطحالب في الأنهار ولكنها تدريجياً تظهر عندما تتحسن الظروف فبعض أنواع الدايتومات مثل *Cocconecs placentula* يبدأ بالظهور عند اختفاء التلوث وبالتالي فإن في المياه الملوثة. تتناقص الأنواع الحساسة للتلوث (Mason, 1996). وبصورة عامة لم تسجل نتائج التحليل الإحصائي علاقة معنوية واضحة بين أعداد الهائمات النباتية وتراكيز المغذيات، ولذلك فإن الزيادة المسجلة في كثافة الهائمات النباتية في بعض الأشهر في بعض المواقع قد تعود إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة المواد المتحللة الناتجة من طرح المخلفات وانخفاض سرعة المياه ومناسيبها فضلاً عن زيادة الإضاءة والنهار الطويل (Saad and Antoine, 1983). كما أن العوامل الفيزيائية مثل حجم الجسم المائي، مدى الخلط، عمق اختراق الضوء ودرجة الحرارة تسهل الازدهارات الطحلبية (Herath, 1997) وأن كميات الفوسفور الضئيلة في الدراسة الحالية لم تؤثر على الهائمات النباتية فبعض أنواع الهائمات قادرة على طرح إنزيم الفوسفيتيز القاعدي Alkaline phosphataze القادر على تحرير الفوسفيت المرتبطة بالمواد العضوية والبعض الآخر من الهائمات قادر على خزن كميات من الفوسفيت على شكل أجسام أحادية الفوسفات ضمن خلاياها (Graham and Wilco, 2000) كما سجلت نائج التحليل الإحصائي علاقة معنوية سالبة للطحالب الدايتومية وغير الدايتومية مع تركيز المغنيسيوم وقد يكون ذلك بسبب استهلاك المغنيسيوم من قبل الهائمات النباتية حيث يدخل المغنيسيوم في تركيب جزيئة الكلوروفيل في النباتات والهائمات النباتية. وبصورة عامة فإن أنواع الهائمات النباتية وأعدادها المسجلة في الدراسة الحالية كانت أعلى من تلك المسجلة في دراسات سابقة على نهر الحلة مثل (Hassan, 1997; Hassan and Al-Saadi, 1995).

4-2 الاستنتاجات Conclusions

1. إن لمياه المجاري والفضلات المطروحة إلى النهر تأثيراً كبيراً على العوامل الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية مع ظهور اختلافات واضحة للموقعين الثاني والثالث القريبة من مواقع رمي الفضلات البشرية عن بقية المواقع الأخر.
2. سيادة الدايتومات نوعاً وعدداً وخاصة الريشية منها Pennales، كما أن أغلب الدايتومات المشخصة هي من الأصل القاعي Benthic Algae.
3. ظهور الطحالب الخضر المزرقة في المواسم الحارة، وسيادة بعض الأنواع من الهائمات النباتية ذات القدرة العالية على تحمل الملوثات في المواقع الملوثة.
4. وسجل تأثير الطحالب الدايتومية وغير الدايتومية على قيم المغنيسيوم حيث كانت العلاقة عكسية بين الهائمات النباتية وقيم المغنيسيوم.

4-3 التوصيات Recommendations

1. إجراء دراسات أكثر تفصيلاً عن تنوع الهائمات النباتية في شط الحلة.
2. إجراء دراسات دقيقة حول الهائمات النباتية التي لها قابلية على تحمل التلوث واستعمالاتها كمؤشرات للتلوث في نهر الحلة.
3. وضع مراقبة دورية على نهر الحلة لمتابعة المطروحات إلى النهر والتأكيد على المعالجة قبل رميها بشكل مباشر إلى النهر.
4. إجراء دراسات أكثر تفصيلاً يتم من خلالها قياس الكلوروفيل والإنتاجية الأولية، ومن ناحية أخرى محاولة التوصل إلى طبيعة السموم التي يمكن أن تطرحها بعض أنواع الطحالب ومحاولة التوصل إلى نشاطها الوظيفي.

المصادر العربية

- الحجاج، مكية مهلهل خلف (1997). توزيع العناصر الثقيلة في مياه ورواسب قناني العشار والخندق المرتبطة بشط العرب وبيان تأثيرها على الطحالب، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

- الحديثي، هديل توفيق (1986). الأحياء المجهرية المائية. دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل.

- الخالدي، ساهرة حسين حسن. (2003) دراسة بيئية وبكترولوجية في الجزء الجنوبي لنهر ديالى، رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

- الدليمي، حامد. (1993). تأثير نوعية مياه نهر دجلة بالملوثات المطروحة من مدينة بغداد، مجلة التقني. 16: 19-33.

- الراوي، خاشع محمود خلف الله، عبد العزيز (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

- السعدي، حسين والدهام، نجم قمر والحصان، ليث عبد الجليل (1986). علم البيئة المائية، دار الكتب للطباعة والنشر، مركز بحوث البحار، جامعة البصرة- العراق.

- السعدي، حسين علي، قاسم، ثائر إبراهيم، شكير، حيدر كاظم ورشيد، رغد سالم (2002). الطحالب الملتصقة على النباتات في بحيرة الحبانية، العراق، مجلة القادسية: 7(4): 125-120.

- العادلي، بتول محمد حسن. (2003) دراسة تراكيز الكبريتات في مياه الشركة العامة للصناعات النسيجية في الحلة وطرائق معالجتها، جامعة بابل.

- العزاوي، أثير سايب ناجي (2004a). دراسة الصفات الفيزيائية والكيمائية والبكتريولوجية لمياه محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

- العزاوي، أحمد جاسم محمد. (2004b). دراسة بيئة الطحالب في بعض مبازل الجزء الشمالي للمصب العام، أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.

- العمر، مثنى عبد الرزاق (2000). التلوث البيئي، الطبعة الأولى، دار وائل للطباعة والنشر، الأردن.

- الغانمي، حيدر عبد الواحد مالك. (2003). دراسة بيئية وتصنيفية عن الهائمات النباتية في الجزء الشمالي من نهر الديوانية وأثرها على محطة تصفية المياه، رسالة ماجستير، كلية العلوم.

- الكبيسي، عبد الرحمن عبد الجبار، السعدي، حسين على وإسماعيل، عباس مرتضى (2001). دراسة بيئية للهائمات النباتية في نهر دجلة قبل وبعد مروره بمدينة بغداد، العراق، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. 4(2): 62-78.

- اللامي، علي عبد الزهرة. (1986). دراسة بيئية على الهائمات النباتية لبعض مناطق الأهوار في جنوب العرق، رسالة ماجستير، كلية العلوم.

- اللامي، علي عبد الزهرة، صبري، أنمار وهبي، ومحسن، كاظم عبد الأمير والدليمي، عامر عارف (2001). التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة- الخصائص الفيزيائية والكيميائية، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية. 3(2): 122-136.

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

- تاج الدين، سوسن سمير هادي (2004). دراسة العسرة في مياه نهر الحلة وكيفية معالجتها لغرض الاستعمالات الصناعية في الشركة العامة للصناعات النسيجية، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

- جبر، أياد محمد (2003). التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية، أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

- حسن، فكرت مجيد. (1998). تقييم الحالة الاغتذائية بحيرة الرزازة بدلالة الطحالب، رسالة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل.

- ذرب، حمودي حيدر. (1992). الطحالب وتلوث المياه، مطابع المكتب المصري الحديث، القاهرة.

- سرحان، عبد الرضا طه. (2002). شحة الموارد المائية وانعكاساتها على نوعية المياه وتلوثها، مجلة القادسية، المجلد 7(4). 138-139.

- سعد الله، حسن علي أكبر. (1998). دراسة بيئية عن تأثير خزان حمرين على اللافقريات القاعية والهائمة في نهر ديالى، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد.

- سعد الله، حسن علي أكبر، باصات، صباح فرج والمختار، عماد الدين عبد الهادي (2000). دراسة تأثير خزان حمرين على بعض خصائص المياه في نهر ديالى، مجلة ديالى. 8(2): 272-289.

- سليمان، نضال ادريس وسعد الله، حسن علي أكبر (2002). دراسة نوعية عن الطحالب غير الدايتومية لمواطن بيئية مختلفة في العراق، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. 6(1): 1-15.

- سليمان، نضال ادريس، الدوري، ميسلون والمولى، نهلة (2002). دراسة بيئية مقارنة بين ثلاثة مسطحات مائية في محافظة ديالى، العراق. مجلة مؤتة للبحوث والنشر (قبول النشر).

- صبري، أنمار وهبي وهادي، ثامر عبد الرزاق وعنج، عدنان حسن ورشيد، خالد عباس وعلي، زينب حسين. (1993). دراسة الآثار البيئية لتصريف المياه الثقيلة إلى المبازل، منظمة الطاقة الذرية: 046-6160.

- صبري، أنمار وهبي ويونس، محمد حسن وسلطان، حسن هندي. (2001). التلوث البكتيري في نهر الفرات، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، المجلد 4(1): 31-32.

- عباوي، سعاد عبد، حسن ومحمد سليمان. (1990). الهندسة العملية للبيئة-فحوصات الماء. دار الحكمة للطباعة والنشر-جامعة الموصل.

- علكم، فؤاد منحر وسرحان، عبد الرضا طه (2001). تلوث نهر الديوانية وأثره على مواصفات مياه الشرب في محطتي إسالة ماء الديوانية والحمزة، مجلة القادسية، 6(3): 52-60.

- علكم، فؤاد منحر (2002). أثر التلوث المائي في نهر الديوانية على كفاءة المجمعات المائية لقريتي النواصر وآل حمادي/ محافظة القادسية، مجلة القادسية. 7(3): 16-20.

- قاسم، ثائر إبراهيم. (1986). دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الأهوار في جنوب العراق، أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

- لطيف، باسل عبد الجبار. (1990). تلوث البيئة والسيطرة عليه. مطابع دار الحكمة، جامعة بغداد.

- متلاند، بيتر، س. (1989). بايولوجية المياه العذبة، ترجمة حميد سلمان خميس ومحمد حامد أيوب، مطبعة التعليم العالي في الموصل.

- مولود، بهرام خضر، سلمان، نضال ادريس وعبد الأحد، صباح فرج (1980). دراسة توزيع الطحالب في مياه اليوسفية والراشدية. قسم علوم الحياة – جامعة بغداد.

- مولود، بهرام خضر، سلمان، نضال ادريس وعبد الأحد، صباح فرج (1986). دراسة بيئية مقارنة للطحالب في اليوسفية والراشدية. بغداد. مجلة بحوث علوم الحياة – جامعة بغداد. 17(2): 31-30.

- مولود، بهرام خضر، سليمان، نضال أدريس والبصام، إبراهيم توفيق. (1990). الطحالب والاركيكونيات العملي، مطبعة دار الحكمة، جامعة بغداد.

- نظام، عدنان علي وحمد، ابتسام (2001). المؤشرات الفيزيائية الكيميائية والجرثومية الصحية لمياه نهر بردى، مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة 4(1): 18-29.

- هوجز (1989). التلوث البيئي، ترجمة محمد عمار الراوي وعبد الرحيم محمد عنبر، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

المصادر الإنكليزية

- Al-Aragy, M.J.; Al-Zubaidy, S.A. and Al-Mosawi, A.H. (1992). Effect of heavy metals on selected Algae Isolated from some polluted canal of Basrah city, Iraq, Basrah, J. Agric. Sci., 5(2).

- Al-Handai, A.Y.; Assa, S.A. and Al-Mukhtar, M.A. (1989). Occurrence of some filamentous Algae in the river Shatt Al-Arab, Morina Mesopotamica 4(1): 67-81.

- Al-Mousawi, A.H.; Al-Saadi, H.A. and Hadi, R.A. (1986). A comparative study on the phytoplankton of the Shatt Al-Arab estuary up and down stream Basrah city center, Iraq. Bull. Basrah Nat. Hist, 6: 45-48.

- Al-Saadi, H.A.; Rafei, A.H. and Molla, F.H. (1976). Preliminary studies on phytoplankton of North west Arab Gulf Baghdad esh. J. Bosts (1): 9-12.

- Al-Saadi, H.A. and Antoine, S.E. (1981). Primary productivity and phytoplankton population dynamics in polluted ashar canal and Shatt Al-Arab, Basrah (Iraq). Verh. Internet Verein-limnol. Bd, 21: 880-883.

- Al-Saadi, H.A.; Antoine, S.E. and Nurul-Islam, A.K.M. (1981). Limnological Investigation in Al-Hammara marsh area in southern Iraq. Nova. Hedweigia. 35: 157-166.

- Al-Saadi, H.A. and Antoine, S.E. (1983). Effect of pollution on phytoplankton in the Ashar canal, a highly polluted canal of the Shatt Al-Arab estury at Basrah, Iraq, Hydrobiologia, 99: 189-196.

- Al-Saadi, H.A.; Hadi, R.A.; Schiewew, U. and Al-Mousawi, A.H. (1989). On the influence of the sewage drainage from Basrah city on the phytoplankton and related nutrients in the Shatt Al-Arab estuary, Arch. Hydrobio 1. 114(3): 443-452.

- Al-Saadi, H.A. (1994). Aquatic ecology in Iraq and its polluted source. Proceeding of the Arabic conference scientific research and its role in environmental protection from pollution page 59-88. Edited by H.A. Al-Saadi, Sept, 21-28. Damascus Syria.

- Al-Saadi, H.A.; Ismail, A.M., and Saadalla, H.A. (1997). State of heavy metals in Diayla river and Near by Aquatic systems. J. Coll. Educ. Women. Univ. Baghdad. 11(1): 144-202.

- Al-Saadi, H.A.; Suliaman, N.A. and Ismail, A.M., (2001). On some limnological characters of three lotic water systems, middle of

Iraq. J. of Education College. Ibn Al-Haitham. (Accepted for publication).

- American public health association (APHA). (1985). Standard method for examination water and wastewater, 16th. Ed. New York.

- American public health association (APHA). (1992). Standard method for examination water and wastewater, 18th. Ed. Washington DC, U.S.A.

- Antoine, S.E. and Al-Saadi, H.A. (1982). Limnological studies on the polluted Ashar canal and Shatt Al-Arab river at Basrah (Iraq). International Rev. Hydrobiologia. 67(3): 405-476.

- Arndt, E.A. and Al-Saadi, H.A. (1973). Som hydrographical characteristics of the Shatt Al-Arab and adjacent areas. J. Ros. Univ., 24: 789-795.

- Barber, L.B.; Leenheer, J.A.; Pereira, W.E.; Noyes, T.I.; Brown, J.K.; Tabor, C.F. and Writer, J.H. (1995). Organic countamination of the Mississippi river from Minicipal and industrial wastewater. U.S. Geological survey circuler 1133.

- Bizsei, N.; Benli, H.A. and Bizsei, K.C. (2001). A synoptic study on the phosphate and phytoplankton relationship in the hyper eutrophicated Izmir bay (Aegean sea), Turk J. Engine Environ. Sci. 25: 89-99.

- Brook, A.J. and Roka, J. (1954). The influence of the Gebel Auliyia dam on the development of Nile plankton, J. Animal Ecology 23: 101-114.

- Buringh, P. (1960). Soils and Soil Conditions in Iraq-ministry of Agriculture, Baghdad, Iraq. 322 pp.

- Carrick, H.J.; Schelske, C.L.; Aldridge, F.J. and Coveney, M.F. (1993). Assessment of phytoplankton nutrient limitation productive waters application of dilution bioassays. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic sciences. 50(10): 2208-2221.

- Cetin, A.K. and Sen, B. (1998). Diatoms (Bacillariophyta) in the phytoplankton of keban reservoir and their seasonal variations, Tr. J. of Botany 22: 25-33.

- Cetin, A.K. and Sen, B. (2004). Seasonal distribution of phytoplankton in orduzu Dam Lake, Turk J. Bot 28: 279-285.

- Cronberg, G.; Annadotter, H. and Lawton, L.A. (1999). The occurrence of toxic blue-green aglae in lake Ringsjon, Southena Sweden, despite nutrient reduction and fish biomanipulation. Hydrobiol., 404: 123-129.

- Desikachary, F.R. (1959), Cyanophyta, Acad. Press. London.

- Draskovic, R.J. and Draskovic, R.S. (1980). Biochemical Investigation of some continental water system in Yugoslavia by Instrumental activiation Analysis, J. of radianalytic of chemistry, 58: 275-280.

- Foged, N. (1976). Fresh water Diatoms in sprilanka (Ceylon). Bibliotheca phycologia. Herausgeben Von J. Cramer Bond 23.

- Foged, N. (1977) Freshwater Diatomsin in Ireland. Bibliotheca ghycologia. Herausgegeben Von J. Cramer Band 34.

- Fujimoto, N.; Sudo, R.; Sugiura, N. and Inamori, Y. (1997). Nutrient-Limited growth of microcystic aerugirosa and phormidium tenue and competition under various N:P Supply ratios and temperature. Limnol. Oceanogr. 42(2): 250-256.

- Furet, J.E. and Benson. Evans, K. (1982). An evaluation of the time required to obtain complet sedimentation of fixed algal particles prior to enumeration. Br. Phycol. J., 17: 253-258.

- Germain, H. (1981). "Flora dus Diatoms, Diatom phyceae scandouce at sanmaters dumass f Armoricien ctdes contrecs voisinesd. Europe Occidentale" paris, Soc., Nour., Ed., Boubee.

- Giovannarid, S.; Pollegioni, L.; Pomatti, F.; Rossetti, C.; Sacchi, S.; Sessa, L. and Calamari,D. (1999). Toxic cyanobacterial

Blooms in Lake Varese (Italy): A multidisciplinary Approach. Environ. Toxicol. 14: 127-134.

- Gispert, A.V.; Berthou, E.G. and Moreno-Amich, R. (2002). Fish zonation in a Mediterranean stream: Effect of human disturbances, Aquat. Sci. 64: 163-170.

- Goldman, C.R. and Horne, A.J. (1983). Limnology-Megraw Hillint. B. Co., U.S.A.

- Golterman, H.L., Clyma, R.S. and Chustad, M.A.M. (1978). Method for physical and chemical analysis of fresh water 2nd ed. Blakwell scientific pub 1. Ltd. Oxford, U.K.

- Graham, L.E. and Wilcox, L.W. (2000). Algae. Hall, Inc., London.

- Gross, J.L. and Pfiester, L.A. (1988). Blue green Algae of lake thunderbird. Proc. Okla. Aca. Sci. 68: 39-44.

- Hadi, R.A.M.; Al-Sabonchi, A.A. and Haroon, A.K.Y. (1984). Diatoms of the Shatt Al-Arab river Iraq, Nova Hedwigia. 39: 513-557.

- Hassan F.M. and Al Saadi, H.A. (1995). On the seasonal variation of phytoplankton populations in Hilla river, Iraq. J. Coll. Edue. For women, Univ. Baghdad. 6(2): 55-61.

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

- Hassan, F.M. (2004). Limnological features of Diwanyia river, Iraq J. of Um. Salama for science, 1(1): 119-124.

- Herath, G. (1997). Fresh water Algal blooms and their control: Comparison of the European and Australian Experience, J. of Environmental Management, 51: 217-227.

- Howarth, R.; Anderson, D.; Cloern, J.; Elfring, C.; Hopkinson, C.; Lapointe, B.; Malone, T.; Marcus, N.; McGlathery, K.; Sharpley, A. and Walker, D. (2000). Nutrient pollution of Coastal Rivers, Bays, and seas, Issues in Ecology No. 7.

- Huber, A.L. (1984). Nodularia (Cyanobacteriaceae) akinetes in the sediments of the peel-Harrey Estuary, Western. Australia: potential Inoclum source for Nodularia blooms. Appl. Environ. Microbiol. 47: 234-238.

- Hug, M.F.; Al-Saadi, H. and Hameed, H.A. (1977), studies on the primary production of the river Shatt Al-Arab, Basrah- Iraq. Hydrobiologia, 77: 25-29.

- Hustedt, F. (1930). Bacillariophyta. Dr. A. Pascheri Diesusswasser-Flora mitteleurope. Heft 10: 1-466.

- Hustedt, F. (1985). "The pinnate distoms 2-An English translation of Husted F. Dickiselal genteilz", with supplement by Jensen Iv. Kocwingstein, Gylcoeltz, Sci., Books.

- Jalut, Q.H. (1998). Evaluation of water quality parameters of water supply stations in Babylon Governorate, Uni of Babylon, engineering science 5(3): 500-508.

- Kara, H. and Sahin, B. (2001). Epipelic and Epilithic Algae of Degirmendere River (Trabzon-Turkey), Turk J Bot 25: 177-186.

- Kolayli, S. and Baysal, A. (1998). A study on the epipelic and epilithic Algae of sana river (Trabzon/ Turkey), Tv. J. of Botany, 22: 193-170.

- Kosmala, A.A.; Charvel, S.M.; Rogers, M.J. and Faessex, B. (1999). Impact assessment of a waste of water treatment plant effluent using in stream inverbrata and cerriodophinia Dubia chronic Toxicity. J. Wat. Res. 35(1): 266-278.

- Lampert, W. and Sommer, U. (1997). Limnology: The ecology of Lakes and streams, translated by Haney, J.F., Blackwell, Oxford.

- Lind, G.T. (1979). Handbook of common methods in limnology 2nd ed., London. 1991 pp.

- Lind, O.T. (1979). Hand book of common methods in Limnology. C.V. Mosby Co., St. Louis. 199 pp.

- Lindholim, T. and Eriksson, T.E. (1990). Factors regulatiry primary productivity in eutrophic lake with blooms of microeystis. Verh. Internat. Verein. Limnol., (24): 657-661.

- Mackereth, F.J.H, Heron, J. and Talling, J.T. (1978). Water analysis some revised method for liminologist, Sci. publ. fresh water, Biol. Ass. (England) 36: 1-120.

- Madden, M.P. and Morris, W.K. (1978). The effect of the operation of the foss demineralization plant on the chemical Quality of the Washita river, proc. Okla. Acad. Sci. 58: 88-92.

- Martinez, M.R.; Chakroff, R.P. and Pantastico, J.B. (1975). Note on direct phytoplankton counting technique using the haemocytometer. Phil. Agric. 59: 1-12.

- Mason, C.F. (1996). Biology of fresh water pollution. 3rd. Ed. Longman, British. 78 pp.

- Maulood, B.K.; Hinton, G.C.F.; Kamees, H.S.; Saleh, F.A.K.; Shaban, A.A. and Al-Shawhwani, S.M.H. (1979). An ecological survey of some quqtic ecosystems in southern Iraq: Tropical Ecology 20(1): 27-39.

- Mokaya, S.K.; Mathook, J.M. and Leichtfried, M. (2004). Influence of anthropogenic activities on water quality of atropical stream ecosystem, African Journal of ecology 42:281-288.

- Munawar, M. (1970). Limnological studies on fresh water ponds of hyderabad-India. I. The biotope hydrobiologia 35(1): 127-162.

- Murphy, J. and Riley, J.R. (1962). Amodificational signle solution method for determination of phosphate in natural water, chem.. Acta, 27: 31-36.

- Noges, T.; Laugaste, R.; Loigu, E.; Nedogarko, I.; Skakalski, B. and Noges, P. (2003). Is the destabilization of Lake peipsi ecosystem caused by increased phosphorus Loading or decreased nitrogen Loading, Diffuse pollution conference.

- Oconnor, W.C.K. (2002). A.V. Assessment of Diatom Biomass on Atlantic Salmon (Salmo Salarl) Spawning Habital in the river Bush, County antrim royal Irish Academy, 102B (2).

- Odum, E.P. (1971). Fundamental of Ecology, 3rd Edition, W.B. Sanneter company, London.

- Oslen, R.D. and Sommer Feld, M.R. (1977). The physical chemical Limnology of desert resevior-Hydrobiol, 53.

- Parsons, T.R.; Mait, Y. and Laulli, C.M. (1984). Amanual of chemical and biological methods for seawater analysis pergamone press Oxford.

- Pfiester, L.A.; Lynch, R. and Wright, T. L. (1980). Species composition and Diversity of phytoplankton in the grand river dam area, Oklahoma, proc. Okla. Acad. Sci, 60: 63-68.

- Plinski, M. and Jozwiak, M. (1999). Temperature and N:P ratios factors causing blooms of blue-green algae in the gulf of Gdansk. Oceanologia, 41(1): 73-80.

- Polat, S. and Isik, O. (2002). Phytoplankton distribution, diversity and nutrients at the north-eastern Mediterranean coast of Turkey (karatas-Adana). Turk J. Bot: 26: 77-86.

- Polat, S. and Sarihan, E. (2000). Seasonal change in the phytoplankton of the northeastern Mediterranean (Bay of Iskenderun). Turk J. Bot. 24: 1-12.

- Pota Pova, M. and Charles, D.F. (2003). Distribution of Benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition, fresh water Biology 48: 1311-1328.

- Prescott, G.W. (1973). Algea of the western Great Lakes Area. William, C., Brow, Co. Publishers, Dubuque, Lowa., 977 pp.

- Pybus, C.; Pybus, M.J. and Tough, L.R. (2003). Phytoplankton and Charophyted of lough Bunny, Co. Clare, proceeding of the royal irish Academy, Vol. 103 B, No. 3, 177-185.

- Quinn, M.K.; Bradley, C.; Murray, D.; Tierney, D.; Ashes, P.; Bracken, J. and McGarrigle, M. (2003). Physico-Chemical characteristics and Macroinvertebrate communities of the Caher river, proceeding of Irish Academy, Vol. 103B, No. 3, 187-196.

- Reid, G.K. (1961). Ecology of inland waters and estuaries. D. Van Nostrand. Co., New York.

- Rogers, C.E.; Brabander, D.J.; Barbour, M.T. and Hemond, H.F. (2002). Use of physical, chemical, and Biological Indices to assess impacts of contaminant and physical Habitate Alteration In urban streams, Environmental Toxicology and Chemistry, 21(6): 1156-1167.

- Saad, M.A. and Kell, V. (1975). Observation on some environmental conditions as well as phytoplankton blooms in the lower reaches of Tigris and Euphrates. Der. Univ. Rostock, 24(6): 781-787.

- Saad, M.A.H. (1973). Distribution of phosphates in lake mariut, Aheavily polluted lake in Egypt, water, Air, and Soil pollution 2: 515-522.

- Saad, M.A.H. and Antoine, S.E. (1976). Effect of pollution on phytoplankton in the Ashar canal, a highly polluted canal of the Shatt Al-Arab estuary at Basrah, Iraq.

- Sahin, B. (2003). Epipelic and epilithic Algae of Lower parts of yanbolu river, Turk J. Biol., 27: 107-115.

- Scheriter, P.Y.; Gillor, O.; Post, A.; Belkin, S.; Schmid, R.D. and Bachmann, T.T. (2001). Monitoring of phosphorus bioavailability in water by an Immobilized Iuminescent cyanobacterial reporter strain Biosensores and Bioelectronics 16: 811-818.

- Takamura, N. and Watanbe, M.M. (1987). Seasonal changes in biomass of four species of Microsystems in lake kasumigaura. Japanese J. Limnol., 48: 139-144.

- Thomas, J.D. and Ratcliffe, P.J. (1973). Observations on the Limnology and primary production of small man mode lake in the west savanna, fresh water Bio 1:3: 573-612.

- Thompson, G.B. and HO, J. (1981). Some effects of sewage discharge upon phytoplankton in Hongkong, Marine pollution Bulletine, 12(5): 168-173.

- Vollenweider, R.A. (1974). A manual on methods for measuring primary production aquatic environments. International Biol.

Program Handbook 12. Blackwell scientific publications Ltd. Oxford 225 pp.

- Weiner, E.R. (2000). Application of environmental chemistry. Boca Raton, London, U.K.

- Wilhm, J.; Cooper, J. and Burks, S. (1979). Species Composition of Algae and Bentlic Macroinvertebrates in the Blue and Kiamichi rivers, proc. Okla. Acad. Sci. 59: 85-88.

- Wood, E.D.; Armstrong, F.A. and Richards, F.A. (1967). Determination of nitrate in seawater by cadmium-copper reducation to nitrate J. Mar. Biol. Ass. 47: 23-32.

- World health organization (WHO). 1996. "Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed, Vol. (2): 237-242.

Summary

This investigation was designated to study Algal diversity, physical and chemical characters and protein exocretion for Hilla river. Water sampler collected from Hilla river monthly from November 2003 till December 2004 from four sites. The first and fourth sites found within Agriculture position, the second site estuary main bath in Hilla, and third site is the position for sewage in Hilla city.

The results showed that air and water temperature ranged between (10.6-43)C^{o} and (10.3-32)C^{o} respectively, E.C. values between (450-2000) μs/cm., water with low saline between (0.2-1.2)ppt, pH levels towards to Alkaline side (7.1-8.2).

This study calculate concentration for dissolved oxygen between (1.2-11.5)$mg.L^{-1}$, total Alkalinity range between (51-264)mg $caco_3$/L, dominated by HCO_3, the hardness ranged between (340-1060)mg $CaCO_3$/L, calcium values exceeded those of magnesium in some, but magnesium exceeded in other months.

The concentration of major nutrients fluctuated this is based on the nature and date of sampler collection, the nitrate and nitrite and phosphate range between (undetective-81.5) (20.78-487.26) (undetective-66.5) μ/l respectively. The sulfate values range between (146.66-1660)mg/L.

Quantitative and Quantitative studies were done to estimate the algal diversity in this river. Algae were classified into generic or species levels accordingly were classified (154) species the majority of the were related to diatoms (97) and (37) species related to Chlorophyceae and (13) species related to Cyanophyceae and (5) species related to Chrysophyceae and (2) species to Euglenophyceae .

The most commmon taxa are:

(*Nvicula, Gomphonemo, Cymbella, Scendesmus, Cyclotella, chlorella sp., Chlamydomonase sp., Nitzschia, Melosira distans, Conccones placentula*).

The total number of phytoplankton ranged between (90.3-5459.5) cell $\times 10^3$/L with clear seasonal variation in phytoplankton numbers.