وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــة ديالى
كليــة التربيـــة للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد/ العراق

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير

علوم الحياة / علم النبات

من قبل

وئام أحمد علوان الدليمي

بإشراف

أ.د فكرت مجيد حسن
أ.م.د نجم عبدالله جمعةالزبيدي

ذي الحجة–1434 هـ
تشرين أول–2013م

University of Diyala

College of Education for pure sciences

An Ecological Study of Epiphytic Algae on Aquatic Macrophytes in Tigris River within Baghdad city/ Iraq

A Thesis

Submitted to College of Education for Pure Science- University of Diyala in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master in the Department of Biology- Botany

By

Weaam Ahmed Alwan AL-Dulaimi

Supervised by

Prof. Dr. Fikrat M Hassan Assist.Prof Dr.Najm A. J.AL-Zubaidi

2013 A.D **1434 A. H**

بسم الله الرحمن الرحيم

❁ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ❁

صدق الله العظيم

الأنبياء30

الإهداء

إلى الشمعة التي تنير دربي ، والى ظهري الساند

.....أمي الحبيبة

إلى من أحاطني بمحبته

.... والدي(رحمه الله)

إلى الذين ساندوني بمحبتهم شكراً وامتنانا

وماوفقني إليه ربي .

..... أخواتي وإخوتي

إلى وطني الجريح

أهدي ثمرة جهدي

الباحثة

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي لا ينسى من ذكره وصلى الله على سيد المرسلين , وخاتم الأنبياء سيدنا محمد وعلى أهل بيته الطيبين الطاهرين وصحبه أجمعين.

أود أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى كل من ساعدني في أتمام هذا البحث واخص بالذكر الأستاذ الدكتور فكرت مجيد حسن لاقتراحه موضوع البحث إذ أبدى كل الملاحظات القيمة والتوجيه المستمر والدائم لي داعية من الله (عز وجل) أن يمد بعمره ليبقى شمعة تنير الطريق للأجيال ويوفقه لخدمة المسيرة العلمية, وإلى الأستاذ المساعد الدكتور نجم عبد الله جمعة الذي قدم المساعدة والدعم طيلة فترة البحث, وكذلك يسعدني أن أتقدم بأوفر الشكر والامتنان إلى الدكتورة جنان شاوي الحساني على ما أبدته من مساعدة الكبيرة لي وتوجيه خلال فترة البحث اسأل الله لها الموفقية لخدمة المسيرة العلمية , وشكري وامتناني إلى الدكتورة زينب عبد عون لمساعدتها ودعمها الدائم لي . كما اشكر الست زهراء زهراو لمساعدتها القيمة في البحث .

وأتقدم كذلك بالشكر والتقدير إلى رئاسة جامعة ديالى , وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة وقسم علوم الحياة لإتاحتهم فرصة إكمال الدراسة. وكذلك شكري إلى الأستاذ الدكتور فاضل التميمي في قسم اللغة العربية , وعرفانا بالجميل شكري وتقديري إلى مديرية بيئة ديالى .

وشكري وتقديري الى الست سجى حسن التي رافقتني رحلة البحث وقدمت لي كل العون. كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى طلبة الدراسات العليا قسم علوم الحياة – جامعة ديالى .

وأخيرا أتقدم بالشكر إلى كل أفراد أسرتي من ساندني واخص منهم امي الحبيبة, وكما يسرني ان اشكر كل من وقف معي وقفة صدق ووفاء ولم يبخل بنصيحة أو جهد لمساعدتي واعتذر لمن لم اذكر اسمه وكان له فضل في انجاز هذه الرسالة.

وئام

قائمـــــــة المحتويـــــــات

رقم الفقرة	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
	الفصل الأول:المقدمة **Introduction**	
1-1	المقـــــــدمة Introduction.	1
2-1	الهـــدف من الدراسة Objectives of the Study.	2
	الفصل الثاني: استعراض المراجع والدراسات السابقة **Review and Previous Studies Research**	
1-2	الطحالب القاعية.	3
2-2	أهمية الطحالب القاعية.	5
3-2	الدراسات المحلية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية.	10
4-2	الدراسات غير المحلية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية.	18
	الفصل الثالث:المواد وطرائق العمل Materials and Methods	
1-3	المواد والاجهزة المستعملة.	25-24
2-3	وصف منطقة الدراسة (نهر دجلة).	26
3-3	جمع عينات الطحالب الملتصقة على النباتات المائية.	32
4-3	محاليل الحفظ.	33
5-3	غسل وتعقيم الادوات المستعملة في الدراسة.	34
6-3	القياسات الحقلية المختبرية Field Laboratory measurements.	34
1-6-3	القياسات الحقلية Field Measurements.	34
2-6-3	القياسات المختبرية Laboratory Measurements.	35
1-2-6-3	المواد العالقة الصلبة الكلية Total Suspended Solids (T.S.S) .	35
2-2-6-3	الملوحة Salinity.	35
3-2-6-3	قياس الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen .	35
4-2-6-3	المتطلب الحيوي للأوكسجين Biological Oxygen Demand.	36
5-2-6-3	القاعدية الكلية Total Alkalinity .	36
3-6-3	المغذيات النباتية Nutrients of Plants .	37
1-3-6-3	النتروجين الكلي Total Nitrogen.	37
2-3-6-3	الفسفور الكلي Total Phosphorus.	37
7-3	جمع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية.	37
8-3	تحضير الشرائح الدائمية للطحالب الدايتومية Permanent Slides of Diatom .	38
9-3	الدراسة النوعية Qualitative Study.	38

رقم الفقرة	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
10-3	الدراسة الكمية Quantitative Study.	39
1-10-3	الترسيب والحفظ.	39
2-10-3	شرائح حساب عد الخلايا.	40
3-10-3	قياس صبغات الكلوروفيل Measuring of chlorophyll pigments	41
11-3	ادلة التنوع الحيوي Biological Indices .	42
1-11-3	الوفرة العددية للأنواع.	42
2-11-3	دليل الغنى Richness Index.	42
3-11-3	دليل التنوع Shannon and Weaver Index.	43
4-11-3	دليل تشابه جاكارد Jaccard Similarity Index.	43
5-11-3	دليل التواجد .	44
6-11-3	دليل نوعية المياه لغرض معيشة الأحياء WQI for Aquatic Life.	44
12-3	التحليل الإحصائي Statistical Analysis	46
	الفصل الرابع: النتائج والمناقشة Result and Discussion	
1-4	العوامل الفيزيائية والكيميائية Physical and Chemical Factors .	47
1-1-4	درجة حرارة الهواء والماء Air and Water Temperature	47
2-1-4	الأس الهيدروجيني pH.	50
3-1-4	التوصيل الكهربائيElectrical Conductivity.	53
4-1-4	الملوحة Salinity.	55
5-1-4	المواد الصلبة الذائبة Total Dissolved Solids (T.D.S).	57
6-1-4	المواد العالقة الكلية Total Suspended Solids (T.S.S).	59
7-1-4	القاعدية الكلية Total Alkalinity.	61
8-1-4	الأوكسجين المذابDissolved Oxygen.	63
9-1-4	المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD5.	65
10-1-4	سرعة الجريانWater flow.	67
11-1-4	النتروجين الكلي Total Nitrogen.	69
12-1-4	الفسفور الكلي Total Phosphorus.	71
15-4	الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على النباتاتQualitative Study.	73
1-15-4	الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان.	73
2-15-4	الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على نبات القصب.	77
3-15-4	دليل التواجد.	81
16-4	الدراســة الكميــة Quantitative Study	96
1-16-4	التباين في العدد الكلي لصفوف الطحالب الملتصقةعلى النباتات المائية بين المواقع	96
1-1-16-4	موقع الكريعات.	96
2-1-16-4	موقع العطيفية	99
3-1-16-4	موقع الجادرية.	101

رقم الفقرة	الموضـــــــــــوع	رقم الصفحة
4-1-16-4	موقع جسر ديالى .	104
2-16-4	الكلوروفيل أ والفيوفايتين Chlorophyll a and pheophytin	109
17-4	علاقة العوامل البيئية مع بعضها.	114
1-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة الملتصقة على نبات الشمبلان.	117
2-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المشخصة الملتصقة على نبات الشمبلان.	119
3-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(المركزية) الملتصقة على نبات الشمبلان.	121
4-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(الريشية) المشخصة على نبات الشمبلان.	122
5-17-4	علاقةالعوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة على نبات القصب مع العوامل البئيية.	124
6-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المشخصة الملتصقة على نبات القصب.	125
7-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(المركزية) الملتصقة على نبات القصب.	127
8-17-4	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(الريشية) الملتصقة على نبات القصب.	129
18-4	ادلة التنوع الحيوي.	130
1-18-4	دليل الغنى Richness index.	130
2-18-4	دليل التنوع (شانون – ويفر) Shannon – Weaver index.	131
3-18-4	دليل التشابه (جاكارد).	132
19-4	دليل نوعية المياه لغرض معيشة الأحياء WQI for Aquatic Life.	134
	الفصل الخامس **الاستنتاجات و التوصيات**	
1-5	الاستنتاجات.	136
2-5	التوصيات.	137
	المصادر العربية والأجنبية	
	المصادر العربية.	138
	المصادر الأجنبية.	144

قائمـــــــــة الجداول

رقم الجدول	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
1	المصطلحات التي تصف الطحالب القاعية حسب الوسط الذي تلتصق عليه.	4
2	المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المجهزة.	24
3	أسماء الأجهزة المستعملة واسم الشركة المصنعة في هذه الدراسة.	25
4	خطوط الطول الشرقية والعرض الشمالية لمواقع الدراسة الحالية في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد مقاسة بجهاز تحديد النظام الموقعي الجغرافي.	28
5	الرموز المستخدمة في الدليل التواجد	44
6	اعداد ونسب انواع الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان (حسب الصفوف) في مواقع الدراسة الاربعة ضمن مدينة بغداد.	74
7	عدد الاجناس والانواع لاصناف الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان المشخصة في محطات الدراسة.	75
8	اعداد ونسب انواع الطحالب الملتصقة على نبات القصب (حسب الصفوف) في مواقع الدراسة الاربعة ضمن مدينة بغداد.	78
9	عدد الاجناس والانواع لاصناف الطحالب الملتصقة على نبات القصب المشخصة في محطات الدراسة.	79
10	قائمة بأنواع الطحالب المشخصة الملتصقة على نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* في مواقع الدراسة كافة ضمن نهر دجلة ولجميع فصول السنة.	82
11	قائمة بأنواع الطحالب المشخصة الملتصقة نبات على القصب *Phragmites australis* في مواقع الدراسة كافة ضمن نهر دجلة ولجميع فصول السنة.	90
12	قيم دليل الغنى Richness indexلأنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في المواقع الأربعة ضمن نهر دجلة لعامي 2011-2012 .	130
13	التغايرات في قيم دليل التنوع ('H) لأنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية المضيفة المختلفة في المواقع الأربعة ضمن نهر دجلة لعامي 2011-2012 .	131
14	نسبة التشابه بين أنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المضيفة بين محطات وفصول الدراسة بحسب دليل التشابه (جاكرد).	133
15	المحددات العالمية لنوعية المياه لأغراض معيشة ألاحياء المائية	135

قائمـــــــــة الاشكال

رقم الشكل	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
1	خريطة محطات جمع العينات الواقعة على ضفاف نهر دجلة .	29
2	نهر دجلة عند مروره بمنطقة الكريعات في محافظة بغداد.	30
3	نهر دجلة عند مروره بمنطقة العطيفية في محافظة بغداد.	31
4	نهر دجلة عن مروره بمنطقة الجادرية من الجهة المقابلة لمنطقة الدورة في محافظة بغداد.	31
5	نهر دجلة عن مروره بمنطقة الزعفرانية في محافظة بغداد.	32
رقم الشكل	**الموضـــــــــوع**	**رقم الصفحة**
6	النباتات المائية الموجودة في منطقة الدراسة(أ, ب).	33
7	التغيرات الفصلية لقيم درجات الحرارة الهواء في مواقع الدراسة.	49
8	التغيرات الفصلية لقيم درجات الحرارة الماء في مواقع الدراسة.	49
9	التغيرات الفصلية لقيم الاس الهيدروجيني في مواقع الدراسة.	52
10	التغيرات الفصلية لقيم التوصيل الكهربائي في مواقع الدراسة.	54
11	التغيرات الفصلية لقيم الملوحة في مواقع الدراسة.	56
12	التغيرات الفصلية للمواد الصلبة الذائبة في مواقع الدراسة.	58
13	التغيرات الفصلية لقيم المواد العالقة الكلية في مواقع الدراسة.	60
14	التغيرات الفصلية لقيم القاعدية الكلية في مواقع الدراسة.	62
15	التغيرات الفصلية لقيم الاوكسجين المذاب في مواقع الدراسة.	64
16	التغيرات الفصلية لقيم المتطلب الحيوي للاوكسجين في مواقع الدراسة.	66
17	التغيرات الفصلية لقيم سرعة الجريان في مواقع الدراسة.	68
18	التغيرات الفصلية لقيم النتروجين الكلي في مواقع الدراسة.	70
19	التغيرات الفصلية لقيم الفسفور الكلي في مواقع الدراسة.	72
20	النسبة المئوية للاعداد الكلية لاصناف الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان خلال الدراسة.	73
21	النسبة المئوية للاعداد الكلية لاصناف الطحالب الملتصقة على نبات القصب خلال الدراسة.	77
22	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع الكريعات.	97
23	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع الكريعات.	98
24	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع العطيفية	99
25	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع العطيفية.	100

26	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسةالملتصقة على القصب في موقع الجادرية	102
27	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع الجادرية.	103
28	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع جسر ديالى.	104
29	التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع جسر ديالى .	105
30	التغيرات الفصلية لقيم الكلوروفيل أ لنبات الشمبلان في مواقع الدراسة.	110
31	التغيرات الفصلية لقيم الكلوروفيل أ لنبات القصب في مواقع الدراسة.	110
32	التغيرات الفصلية لقيم الفيوفايتين أ لنبات الشمبلان في مواقع الدراسة.	113
33	التغيرات الفصلية لقيم الفيوفايتين أ لنبات القصب في مواقع الدراسة .	113
34	التحليل القانوني CCA للعوامل البيئية مع بعضها	116
35	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة على نبات الشمبلان.	118
36	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المشخصة على نبات الشمبلان.	120
37	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(المركزية) المشخصة على نبات الشمبلان.	121

رقم الشكل	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
38	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(الريشية) المشخصة على نبات الشمبلان.	123
39	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة على نبات القصب.	124
40	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المشخصة على نبات القصب.	126
41	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(المركزية)المشخصة على نبات القصب.	127
42	علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(الريشية) المشخصة على نبات القصب.	129
43	قيم دليل نوعية المياه لأغراض معيشة الإحياء المائية في محطات الدراسة خلال 2011-2012.	135

قائمـــــــــة الملاحق

رقم الملحق	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
1	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لدرجات حرارة الهواء في محطات الدراسة.	160
2	المتغيرات الشهرية لدرجة حرارة الهواء.	160
3	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لدرجات حرارة الماء في محطات الدراسة.	161
4	المتغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء.	161
5	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للاس الهيدروجيني في محطات الدراسة.	162
6	المتغيرات الشهرية للاس الهيدروجيني.	162
7	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للتوصيل الكهربائي في محطات الدراسة.	163
8	المتغيرات الشهرية للتوصيل الكهربائي.	163
9	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للملوحة في محطات الدراسة.	164
10	المتغيرات الشهرية للملوحة.	164

11	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD ل T.D.S في محطات الدراسة.	165
12	المتغيرات الشهرية للمواد الذائبة الكلية.	165
13	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لـT.S.S في محطات الدراسة.	166
14	المتغيرات الشهرية للمواد العالقة الكلية.	166
15	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للقاعدية الكلية في محطات الدراسة.	167
16	المتغيرات الشهرية للقاعدية الكلية.	167
17	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للاوكسجين المذاب في محطات الدراسة.	168
18	المتغيرات الشهرية للاوكسجين المذاب.	168
19	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للمتطلب الحيوي للاوكسجين في محطات الدراسة.	169
20	المتغيرات الشهرية للمتطلب الحيوي للاوكسجين.	169
21	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لسرعة الجريان في محطات الدراسة.	170
22	المتغيرات الشهرية لسرعة الجريان المياه.	170
23	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للنتروجين الكلي في محطات الدراسة.	171
24	المتغيرات الشهرية للنتروجين الكلي.	171
25	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للفسفور الكلي في محطات الدراسة.	172
26	المتغيرات الشهرية للفسفور الكلي.	172
27	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لكلورفيل الطحالب الملتصقة على الشمبلان في محطات الدراسة.	173
28	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لكلورفيل الطحالب الملتصقة على القصب في محطات الدراسة .	173
29	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لفيوفايتين الطحالب الملتصقة على الشمبلان في محطات الدراسة.	174

رقم الملحق	الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
30	المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للفيوفايتين الطحالب الملتصقة على القصب في محطات الدراسة.	174
31	معامل الارتباط بين عوامل البيئية خلال مدة الدراسة 2011- 2012	175
32	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الخريف (المضيف :الشمبلان).	176
33	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الخريف (المضيف :القصب).	176
34	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الشتاء (المضيف :القصب) .	176
35	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الشتاء (المضيف :الشمبلان) .	177
36	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الربيع (المضيف :القصب).	177
37	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الربيع (المضيف :الشمبلان) .	177
38	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الصيف (المضيف :القصب) .	178
39	المخطط العنقودي لمناطق الدراسة خلال فصل الصيف (المضيف :الشمبلان).	178

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد على مدار سنة واحدة من شهر تشرين أول 2011 لغاية شهر أيلول 2012، ويرجع ذلك إلى أهمية دور هذه الأنواع من الطحالب في النظام المائي الجاري . وقد تم اختيار أربعة مواقع على طول نهر دجلة ضمن مدينة بغداد ؛ اذ شملت الدراسة قياس العوامل الفيزيائية لنهر دجلة، مثل: درجة الحرارة (الهواء والماء)، والتوصيل الكهربائي (EC)، والملوحة (S ‰)، و سرعة الجريان، و المواد الذائبة الكلية (TDS) ، والمواد الصلبة العالقة (TSS)، والقاعدية الكلية (TA)، والأوكسجين المذاب (DO)، والمتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD5)، والنتروجين الكلي (TN) والفوسفور الكلي (TP).

فضلا عن ذلك، تم دراسة النوعية والكمية الطحالب الملتصقة على نباتي القصب *Phragmites australis Cav.* والشمبلان *Certophyllm demersum L.*. قيست خمسة مؤشرات للتنوع الحيوي (الوفرة العددية , دليل التنوع ، دليل الغنى ، دليل التواجد، دليل التشابه) . وتم تقييم نوعية مياه نهر دجلة باستخدام تقييم معيشة الاحياء المائية باستعمال دليل نوعية المياه المعتمد على الموديل الكندي Canadian Council of Ministers of Environment Water Quality Index واستخدمت سبعة عوامل بيئية لتقييم WQI، وهي درجة الحرارة، والأس الهيدروجيني ، المواد الصلبة الذائبة،الأوكسجين المذاب(DO) ،المتطلب الحيوي للأوكسجين(BOD5)، النتروجين الكلي(TN) و الفسفور الكلي(TP) .

شملت الدراسة درجة حرارة الهواء اذ تراوحت بين (13.0 -43.20) مْ فيما تراوحت حرارة الماء بين (10.8-32.43) مْ, و قيم الأس الهيدروجيني (7.94-8.62) وأظهرت النتائج القاعدية الكلية قيماً تراوحت بين (44.33-80.17) ملغم/لتر. بينما وصلت قابلية التوصيل الكهربائي (241.33-319.67) مايكروسمنس/سم,في حين سجلت قيم الملوحة(0.130-0.191) جزء بالالف و المواد الصلبة الذائبة الكلية تراوحت (154.50-211.83) ملغم \لتر, والمواد الصلبة العالقة بين (1.52-1.72) ملغم \لتر, والأوكسجين المذائب (6.70-13.50) ملغم \لتر , وقيم المتطلب الحيوي (0.04-4.26)ملغم \لتر . والنتروجين الكلي (19.65-14.01) مايكروغرام \لتر, في حين الفسفور الكلي(0.023-0.005) مايكروغرام\لتر و سرعة الجريان

(0.303- 0.07) م \ثا , إما معدل دليل نوعية المياه لأغراض معيشة الاحياء المائية تراوحت قيمه بين (60.48-20.32) .إذ حصلت مياه نهر دجلة على تقدير حافٍ – فقير .

شُخص 161نوعاً من الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان في الدراسة الحالية ، تغلب فيها صف الطحالب العصوية (الدايتومات) Bacillariophyceae بـ 117نوعاً مكونة 78% (يعود 107نوعاً منها لأفراد رتبة الدايتومات الريشية Pennales و 10أنواع لأفراد رتبة الدايتومات المركزية Centrales)، وسجل صف الطحالب الخضر Chlorophyceae 27 نوعاً (12%)، ثم صف الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyceae بـ 16نوعاً (9 %)، بنوع واحد لصف الطحالب اليوغلينية Euglenophyceae .

وشُخص 140نوع من الطحالب الملتصقة على نبات القصب ، تغلب فيها ايضا صف الطحالب العصوية (الدايتومات) Bacillariophyceae بـ 112نوعاً مكونة 83% بينما سجل صف الطحالب الخضر Chlorophyceae 18 نوعاً وبنسبة (10%)، و صف الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyceae ب 8أنواع وبنسبة(6%)، وبنوعين (1%) لصف الطحالب اليوغلينية Euglenophyceae .

سجلت الدراسة الحالية وجود بعض انواع الطحالب الملتصقة بمضيف نباتي واحد اذ شخص (46 نوع) متواجد على نبات الشمبلان فقط مثل (*Navicula atoms* , *Surirella ovalis* , *Nitzschia longissima* , *Diploneis puella* , *Navicula parva* , *Pleurosigma*) و(31 نوع) متواجد على نبات القصب مثل (*Synedra acus* , *Caloneis bacillum* , *Cymbella minuta* , *Eunotia validia, Gyrosigma spencerii* , *Euglena virdis*).

كما سجلت الدايتومات الغالبية العظمى بالنسبة لأنواع الطحالب المشخصة والمشتركة في منطقة الدراسة وعلى نباتي القصب والشمبلان هي : *Synedra* , *Cymbella* , *Diatoma* ,*Gomphonema, Aulacosira* , *Cyclotella*, تلتها الطحالب الخضراء تمثلت بجنس *Oedogonium* الأكثر سيادة وجنس *Oscillatoria* من الطحالب الخضر المزرقة مما دل على وجود مجموعة من التكيفات التي تمكنها من التواجد.

تباين العدد الكلي للطحالب الملتصقة بين مواقع الدراسة وفصولها وبإختلاف النباتين المائيين اذ سجلت الدراسة اعلى عدد للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان، اذ سجلت أعلى عدد

158 × 10^4 فرد/غم وزن وبلغ أقل عدد كلي للطحالب الملتصقة 443.3 فرد/غم وزن رطب , وقـيم الكلوروفيـل أ للطحالـب الملتصـقة علـى نبـات الشـمبلان فبلغـت (7.71- 22.26) مايكروغرام\سم ², ويليها الطحالب الملتصقة على نبات القصب ، فقد سجل أعلى عدد كلـي 90 × 10^4 فرد/غم وزن رطب وبلـغ أقل عدد كلـي 1330 فرد/غم وزن رطب , وبلغت قيم الكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على نبات القصب (4.7-21.61) مايكروغرام\سم ².

اظهرت أدلة التنوع الحيوي أعلى قيم دليل الغنى (7.58) للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان *C. demersum* في خريف2012 وظهرت أقل قيم الدليل (2.2) للطحالب الملتصقة على نبات القصب *P. australis* , وأعلى قيم دليل التنوع (شانون) بلغت (2.78) في فصل الخريف للطحالب الملتصقة على نبات القصب *P. australis* في موقع الجادرية، في حين سجل أقل قيم دليل التنوع (1.06) على نبات المضيف نفسه في فصل الربيع ، وظهرت أعلى قيم معامل التشابه (جاگارد) 50% بين أنواع الطحالب الملتصقة على الشمبلان بين موقعي جسر ديالى والجادرية في خلال فصل الخريف وأدناها بين ثلاثة مواقع وهي كريعات والعطيفية و الجادرية خلال فصل الشتاء على نبات القصب .

بينت نتائج التحليل القانوني(CCA) ان بعض أنواع الطحالب الملتصقة المتمثلة بالاجناس *Navicula , Nitzschia* ترتبط بعلاقة الارتباط الايجابي عالي المعنوية مع النتروجين الكلي.

1-1 : المقدمة:

تعرف الطحالب على أنها مجموعة من الكائنات الحية ذاتية التغذية، ثالوسية لا زهرية تتميز باحتوائها على صبغة الكلوروفيل بوصفها صبغة رئيسة وتتميز أعضاؤها التكاثرية بوصفها بسيطة التركيب وغير محاطة بجدار عقيم (السعدي ,2006) .

تعرف أيضا بأنها عبارة عن نباتات بسيطة التركيب ذاتية التغذية لا ترتقي إلى مستوى التباين الخاص بالنباتات الراقية(الاركيكونية)التي تكون الحوافض الجنسية والحوافض البوغية متعددة الخلايا محاطة بطبقة من خلايا عقيمة . ويكون قسم من هذه الطحالب أحادية الخلية أو متعددة الخلايا، تمتص المغذيات النباتية من الوسط عبر سطح الجسم. (Fritsch, 1965)

كما عرفها Vashishta واخرون ,2000 بأنها كائنات ذاتية التغذية لاحتوائها على صبغة الكلورفيل فضلاً عن الصبغات الاخرى ,ثالوسية وتكون على شكل تجمعات ويتكون جدار خلاياها من الكاربوهيدرات .

تُعدُّ الطحالب من المكونات ذات الأهمية الكبرى في النظم البيئية, لأنَّها تشكل بأنواعها القاعية والهائمة القاعدة الأساس للأهرام البيئية للمسطحات المائية, ولأنَّها مصدرٌ غذائيٌ مهمٌ للهائمات الحيوانية والأسماك (Wehr و Sheath ,2003).

ان الطحالب من ابرز مجاميع الاحياء التي تعيش في بيئة المياه العذبة وتشمل مجموعات متنوعة من الاحياء ذاتية التغذية Phototrophic organisms وتقسم الى مجاميع تصنيفية متعددة تتضمن(4-13) مجموعة وقد تصل الى 24 صنفا وتحتوي حوالي 26000 نوعا (Nozaki *et al*., 2003). وهذه الانواع تتباين في الوظيفة التي تقوم بها والموطن الذي تستقر فيه وهي قد تكون هائمة Phytoplankton algae او قاعية Benthic algae أي طحالب ملتصقة Attached algae. تختلف الطحالب القاعية عن الهائمات النباتية Phytoplankton بأنها تمثل طحالب صغيرة واخرى كبيرة (Micro and macro algae) (> 200 µm) بينما الهائمات النباتية تتمثل بطحالب صغيرة (<200 µm micro algae) وكذلك فهي اكثر فعالية

من الطحالب الهائمة في الحصول على غذائها من القاع واكثر تحملاً ومقاومة للتيارات المائية , لامتلاكها مقومات الالتصاق بالسطوح الغاطسة فضلآ عن الاختلافات الفسيولوجية و المورفولوجية الاخرى. وتكون ايضاً اكثر قدرة على الاستقرار على الرواسب القاعية أي انها (Higher setting speed) وهي اكثر تكيفاً للظروف البيئية التي تحدث في قاع المسطح المائي . (Stevenson *et al* ., 1996)

1-2: أهداف الدراسة

لأهمية الموضوع فان الدراسة الحالية تهدف الى مايأتي:

- دراسة نوعية وكمية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية في نهر دجلة .
- دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة ضمن مدينة بغداد .
- استعمال الطحالب بوصفها كأدلة حيوية لنوعية المياه .

2-1- الطحالب القاعية

يشير مصطلح الطحالب القاعية Benthic algae إلى الكائنات التي تعيش في قاع الجسم المائي أو التي تكون مرتبطة بالأوساط المختلفة المغمورة في الماء ويتضمن هذا المصطلح أيضا معظم الكائنات المرتبطة بالأوساط البيئية المائية , وقد استخدمت مصطلحات عدة مرادفة لمصطلح Benthic algae كمصطلح Aufwuchsوهي كلمة ألمانية ومعناها(التي تنمو على) إلا ان هذا المصطلح غير شائع الاستعمال , في مصادر حديثة أخرى هناك مصطلح اخر وهوPeriphyton اذ يشير الى الكائنات النباتية الصغيرة التي تنمو على أوساط مختلفة (Wetzel,2001) ويعرف Periphytonأيضا بانه خليط معقد من الطحالب والفطريات والبكتيريا التي ترتبط مع بعضها البعض بواساطة غلاف او قالب متكون من مادة المخاط الذي ينفرز من قبل البكتيريا والطحالب ولهذا السبب لا يمكن ان نستخدم هذا المصطلح ليشير فقط للطحالب(Sutherland *et al* ., 1998) . استعمل مصطلح للـ Periphyton ايضا ليشمل كل من الطحالب الملتصقة على الطين Epipelic algae والطحالب الملتصقة على الصخور Epilithic algae والطحالب الملتصقة على النباتات المائية الغاطسة Epiphytic algae (Wetzel ,1964) ويشمل تعريف الطحالب القاعية Benthic algae كذلك جميع الطحالب الموجودة في قعر المسطحات المائية والنامية على السطوح المغمورة في الجسم المائي . (Round,1964)

أشار كل من Sheldon و Boylen (1975) في تعريفهما للطحالب الملتصقة بأنها كل مجتمعات الطحالب القاعية الجالسة Sessile benthic إذ تعبَر عن المجتمع الملتصق Attached community بصورة عامة وفي كل البيئات . وتعرف الطحالب القاعية أيضا بأنها الطحالب التي تعيش على او التي تكون مرتبطة مع الأوساط المختلفة وتشمل الطحالب القاعية بصورة عامة أصناف الطحالب الخضر والخضر المزرقة والطحالب العصوية والحمر والأصناف الأخرى تكون موجودة في المياه العذبة ويشمل مصطلح الطحالب القاعية أيضاً Phytobenthos وهي الطحالب النامية على السطوح الغاطسة المختلفة في البيئة المائية والطحالب النامية على السطوح المعرضة للهواء. عرف Stevenson(1981) مصطلح الطحالب القاعية بأنها الطحالب التي تعيش على او مرتبطة مع الأوساط المغمورة والتي تعود معظمها لأصناف الطحالب كالطحالب الخضر والخضر المزرقة والطحالب العصوية والحمر والتي يمكن أن تشمل الأنواع العائدة للأصناف الأخرى الموجودة في المياه العذبة .

وضح كل من Wehr و Sheath (2003) بان الطحالب الملتصقة على النباتات هي جميع الطحالب التي تنمو على النباتات الوعائية الغاطسة والطحالب الكبيرة الاخرى ويشير مصطلح الـ Periphyton algae الى مجاميع الطحالب التي جعلت من السطوح الغاطسة Submerged surfaces موطناً لها من خلال تحوير هذه السطوح بأضافة مواد صمغية Mucilaginous substances او جزئيات لاصقة Adhesive moleculesاو انزيمات خاصة تساعدها على الالتصاق وحجز المواد العضوية واللاعضوية الموجودة في عمود الماء على هذه السطوح (Leland, 2000). اما تعريف . Graham *et al* (2009) للطحالب الملتصقة فهو مصطلح يشمل الطحالب التي تنمو على سطوح النباتات المائية أو على أجزاء منها كالأوراق ويمكن تقسيم الطحالب القاعية بصورة عامة الى الطحالب الملتصقة Benthic (algae)و الى الهائمات النباتية (Phytoplankton), وتقسم الطحالب الملتصقة الى عدة انواع بحسب الوسط الذي تلتصق او توجد عليه (Sze, 1998) كما في الجدول الاتي:

جدول (1) يوضح المصطلحات التي تصف الطحالب القاعية حسب الوسط الذي تلتصق عليه.

المصطلحات	تعريفها
Epilithic	هي الطحالب التي تنمو على الصخور والحصى والضفاف الأسمنتية .
Endolithic	هي الطحالب التي تنمو داخل الصخور .
Epiphytic	هي الأنواع التي تنمو على سطح النباتات المائية والطحالب .
Endophytic	هي الطحالب التي تنمو في داخل النبات .
Epizoic	هي الطحالب التي تنمو على الحيوانات .
Epilignic	هي الطحالب التي تنمو على الأشجار .
Epipelic	هي الطحالب التي تنمو على القاع الطيني القريب من ضفاف النهر وهي متكيفة للمعيشة في ظروف المد والجزر.
Endopelic	هي الطحالب التي تنمو في داخل الطين .
Epipsammic	هي الطحالب التي تنمو على الرمل .
Endopsammic	هي الطحالب التي تنمو بين حبيبات الرملية .

2-2- أهمية الطحالب الملتصقة

تعد الطحالب العصوية مكونا مهما من الطحالب الملتصقة بالنبات اذ وجد انها تشكل المجموعة الرئيسة من الطحالب الملتصقة بالنباتات (Albay و 2002,Aykulu)اذ للطحالب قابلية على جعل طعم الماء ورائحته غير مرغوبين ، ولها قابلية على تغيير الرقم الهدروجيني، إذ تغير لون الماء وتعكره. تحتوي المياه السطحية على مواد عالقة ، وذائبة بعضها يعمل كموادا مغذية وضرورية لنمو عدد كبير من الأحياء المائية ومنها الطحالب .وتحدد كميات وأنواع العناصر الغذائية المتوافرة في الماء نمو الكائنات المائية سواء أكانت كبيرة كالأسماك والسلاحف أو صغيرة وأكثرها مجهرية كاليوغلينات .تعد الطحالب من الكائنات الحية التي تغير الصفات الكيمائية والفيزيائية المهمة للماء ،مثل التعكر ,ودرجة الحرارة ,واللون, والمواد العضوية والمتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD), والحامضية ,والقاعدية, والأوكسجين المذاب (D.O) (Perscott , 1973) .

تستطيع بعض أنواع الطحالب العيش في المياه الملوثة بفضلات المجاري ، إذ تستخدم كميات كبيرة من مركبات النيتروجين والفوسفات الموجودة في الفضلات أثناء نموها (ذرب ، 1992),وكما هو معروف تستطيع الطحالب والاحياء المجهرية إلى حد ما تنقية الماء ذاتيا وخصوصا مياه الأنهار الملوثة بالفضلات العضوية التي تكون فيها كمية الأوكسجين الذائب قليلة نتيجة أستخدامه من قبل الاحياء المجهرية في التحلل الأولي للفضلات العضوية . إما الأوكسجين التي تطرحه الطحالب بعملية البناء الضوئي فيساعد الاحياء المجهرية على الاستمرار في تحلل مياه الفضلات اذ تتضمن نواتج الفضلات النترات والفوسفات التي تستخدم مباشرة كمواد مغذية للطحالب . لذا يزداد كلا النوعين من الأحياء وترتفع بذلك نسبة تحلل الفضلات فتحول الفضلات غير الذائبة ذات اللون الرمادي والرائحة الكريهة الى مواد ابسط وعديمة الرائحة (Al-Layla and Al-Rizzo, 1989).

ان للطحالب أهمية بايولوجية وطبية وإقتصادية وهي ضرورية لإدامة الحياة (مولود واخرون،1990). تستعمل الطحالب في بعض البلدان الأسيوية كاليابان والصين غذاءً للإنسان إذ تعد الطحالب غذاءً طبيعياً تكون فيه نسبة البروتين 50-65% تقريباً وتحتوي على عدد كبير من الأحماض الأمينية ، والكلوروفيل بنسبة

(5%) تقريباً كذلك تحتوي على بعض العناصر الثانوية التي تكون ضرورية لجسم الإنسان (Hsu *et al.*,2001). وهنالك أنواع أخرى من الطحالب تحتوي على الفيتامينات الذائبة في الماء أو الدهون ففي دراسة أجراها (Al-Aarajy,1996) لثلاثة أنواع من الطحالب هي : *Spirullina platensis*; *Scenedesmus obliquus*; *Chlorella pyrenoidosa* تبين أن هذه الطحالب تحتوي على تراكيز عالية من الفيتامينات مقاربة لبعض الأغذية المعروفة بغزارتها بالفيتامينات مثل عصير البرتقال، ونخالة الحنطة ،والجزر،والذرة.

تعتبر الطحالب القاعية مصدرا أساسيا للطاقة في شبكات المائية كغداء للهائمات الحيوانية والاسماك في العديد من المصبات والأنهار(Stevenson, 1996) وتعود هذه الطحالب إلى اصناف عدة التي تتمثل بنوع مختلف متطور الميزات لإشكال واستراتيجيات الحياة (Wehr and Sheath ,2003) .

تُعد النباتات المائية مهمة حيوياً لكونها تقع في قاعدة السلسلة الغذائية فهي المصدر الأولي للطاقة لكل أشكال الحياة في المياه العذبة وفي المحيطات، فضلاً عن أنها توفر أرضية للكائنات الحية والطحالب التي تلتصق عليها وأنها مناطق لجوء وتغذية للعديد من اللافقريات والأسماك (Al- Saadi and Al-Mousawi, 1988 و Cornk and Fennessy, 2001 و Alwan, 2006).

الطحالب بصورة عامة في المياه العذبة توفر نوعين رئيسين من المعلومات حول نوعية المياه النوع الاول, هو على المدى الطويل من المعلومات، مثل حالة المياه في الوضع الراهن، على سبيل المثال،الكشف السنوي الروتيني عن وجود ازدهار ونمو بالصيف لمستعمرات الطحالب الخضر المزرقة Microcystis يدل على ارتفاع المواد الغذائية (المغذيات), النوع الثاني هو على المدى قصير الأجل من المعلومات، كالتغير المناخي، والكشف عن التغيير في السنوات القادمة من السيادة الكبيرة للطحالب الزرق والخضر (مع زيادة الكتلة الحيوية الطحالب) إلى تغيير حالة التغذية بالنسبة للكائنات. وهذا قد يكون ضار بسبب الانتقال وحركة المياه (او لربما بسبب النشاط البشري) ويتطلب الانتباه للمؤشرات الحيوية، وبالتالي يمكن ان يكون مؤشرا حيويا كأشارة الإنذار المبكر عن التلوث البيئي (Gordon *et al.*,2008) .

تمثل هذه الطحالب الملتصقة المنتجات الأولية Primary producers للعديد من الأنظمة المائية خاصة في المناطق الساحلية Littoral zones ، كما أن إنتاجها الأولي قد يزيد كثيراً على ما تنتجه الهائمات النباتية Phytoplankton في عمود الماء (Wetzel,2001 و Gordon *et.al*.,2008) ان الطحالب بصورة عامة من العوامل المهمة التي تؤثر في نوعية المياه وازدياد النمو بصورة مفرطة في المحيط المائي مما يؤدي إلى ظاهرة الإثراء الغذائي، وتكون هذه الظاهرة واضحة عند دخول مياه الفضلات الحاوية على كميات كبيرة من المواد النتروجينية والفوسفاتية إلى المسطحات المائية، فضلاً عن إنها تسبب الروائح الكريهة والمذاق غير المستساغ للمياه (مصطفى وجانكيز,2007). لذا تُعد الطحالب الملتصقة على النباتات المائية حلقة مهمة في تركيب السلسلة الغذائية (Food chain) لأي نظام بيئي, وذلك لأن قيمتها الغذائية أعلى مما في النباتات المائية الغاطسة. وللطحالب القاعية دور كبير في بيئة المياه العذبة فهي تعد المنتج الاولي في البيئة المائية وكذلك لها دور كبير في عملية تدوير المغذيات خلال عمود الماء والرواسب (Poulíčková. *et al*., 2008). وكذلك تعد مصدرا للطاقة اذ تتغذى عليها العديد من الهائمات الحيوانية والاسماك فضلآ عن دورها في عملية تحويل المواد اللاعضوية الى مواد عضوية من خلال عملية البناء الضوئي, وكذلك تعد موطنا أو ملجأ للعديد من الكائنات في البيئة المائية فضلآ عن دورها في تخليص البيئة المائية من بعض المواد السامة او الضارة من خلال استخدامها مغذيات او تحويلها من مادة سامة الى اخرى اقل سمية (Sigee, 2005) .

للطحالب الملتصقة عدة استخدامات منها(استخدام الطحالب كغذاء ، لإنتاج مركبات مفيدة، والمرشحات لإزالة المواد الغذائية وغيرها من الملوثات من مياه الصرف الصحي، وفحص نوعية المياه ، ومؤشرات التغير البيئي ، في مجال الرعي، وكما نظم البحوث المختبرية، والمغذيات ومستحضرات التجميل وعليه فالطحالب دليل حيوي على توافر المغذيات النباتية وعلى التلوث فضلاً عن كونها تعمل كمرشح للمواد الصلبة العالقة بالماء (Cronk and Mitsch, 1994). وقد استعملت الطحالب غذاءً للأسماك إذ إنّ معظم القشريات كالروبيان والسرطان وكذلك الدولابيات (rotifers) وهي طائفة من الحيوانات المجهرية المائية تتغذى على الطحالب . تتغذى العديد من الأسماك الفتية على الحيوانات المجهرية الطافية ، وبعض الأسماك تأكل الأسماك

الأصغر منها وهذه بدورها تتغذى على الكائنات الصغيرة الطافية وتمثل الطحالب الحلقة الأولى في هذه السلسة الغذائية (Food Chain) فقد ذكر Huntley *et al.*,(1995) أن هنالك زيادة في إنتاج مزارع الأسماك بنسبة (40%) بسبب الطحالب الدقيقة (Microalgae) التي تكون غذاء للأسماك في المزارع . إنّ استعمال الطحالب غذاءً للأسماك والحيوانات الأخرى يحصل إماّ بصورة حية ، وإماّ على شكل مسحوق مجفف إذ استعمل مسحوق الكلوريلا *Chlorella* والسبايرولينا*Spirulina* غذاءً صحياً كذلك تقوم الطحالب بحجز المواد السامة وعدم جعلها في عمود الماء وكذلك عند غمرها بالماء في أثناء المد فانها تنغمر بالماء مما يجعل جزءاً منها يعلق في الماء تحت تأثير الرياح وتيارات المد والجزر, لذا فإنها تعد غذاء مهماً ليس للعواشب القاعية فحسب بل للهائمات الحيوانية ايضاً (Marshall,1970).

وقد استعملت الطحالب القاعية مؤشراً لدالة نوعية المياه في التقدير الأولي لأي نوع من أنواع تلوث النظام البيئي المائي لأسباب أهمها قصر دورة حياتها وتأثرها الكبير بالتغيرات الفيزيائية والكيميائية للماء الذي تعيش فيه فضلاً عن سهولة جمع عيناتها وسهولة الطرق التصنيفية لها فضلآ عن كونها جالسة Sessile فإنَّها قليلة ولا تستطيع مقاومة الملوثات (Stevonson et al., 1996) .

تتأثر الطحالب القاعية بالتلوث الذي يحصل للوسط الذي تعيش فيه المؤدِّي إلى عرقلة النمو نتيجة لحرمانها من ضوء الشمس أو قد تكون المواد الملوثة سامة أوقد تؤدي إلى تغيير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية بشكلٍ كافٍ لتعيق النمو والتكاثر وقد تحفز المواد الملوثة أنواع معينه فيزداد نموها وتضاعفها مما يؤثر على التركيبة الاجتماعية للطحالب (الناشيء ,2012) .

هناك علاقة مهمة بين الطحالب الملتصقة والنباتات المضيفة اذ تعد الطحالب الملتصقة على النباتات مسؤولة عن كمية لا بأس بها من الانتاجية الاولية في البيئة لكنها تسبب اختزال الضوء والمغذيات المتوافرة للنباتات المضيفة اذ تزيد من ثقل السطوح التي تنمو عليها وقد تختزل معدل الجريان على الاوراق مما يسبب ضغطا عليها وبالتالي فقدان واختزال الكتلة الحية للنبات المضيف(Dunn *et al*.,2008) .

بينت دراسة (Albay and Akaalan,2003) حول العلاقة بين الكتلة الحية للطحالب الملتصقة بالنباتات ومواقع الالتصاق بالنباتات وهي(القمة, والوسط , والقاعدة) اذ تكون العلاقة طردية بين الكتلة الحية للطحالب وعدد المواقع الموجودة في النبات المضيف والتي تساعد على الالتصاق , كما ولا توجد هناك معلومات كافية حول التنوع الحيوي للطحالب القاعية , من ناحية الكتلة الحية وتراكيب المجتمعات في المناطق الفقيرة وخصوصا في المناطق الجنوبية في *كاليفورنيا* (Busse *et al*,.2006) اذ ان هناك دراسات عديدة اوضحت التنوع العالي باستعمال الدايتومات كدليل البيئي لمجرى النهر, وقد لوحظ ان التغير الكمّي والنوعي للطحالبِ الملتصقة على النباتات المائية الموجودة في المنطقة الجنوبية الشرقية على نهر Karstic في فرنسا ,يعتمد على التوزيع المكاني للطحالبِ الملتصقة اذ يكون بشكل حزم توجد مباشرة على قمم أوراقِ احد من النباتات المائية الكرفس المائي(*Apium nodiflorum*) والتي توَجدَ عموماً في البحر الأبيض المتوسطِ ، اذ تم أخذ عينات في فصلي الصيف والخريف (Katia *et al.*, 2005) , وبينت الدراسة وجود الطحالب الملتصقة على النبات للعيناتِ كَان مُحدَّد في المستويات المختلفةِ: على طول الأوراقِ، وعلى كل جوانب النبات وكذلك ضمن أجزاء سطح الورقة وكانت نسبة وجود الطحالب حوالي 48% مِنْ سطح الورقة بالاشارة الى ان تم اختيار أربعة نباتاتِ بشكل عشوائي اذ قُطِعتْ بصورة طوليةِ وعموديةِ ولغرض دراسة وجود الطحالب فقد حدد وجودها على حافةِ ومركز الورقة وعروق الورقة. كما لوحظ ان بعض انواع من الطحالبِ الملتصقة كَانتْ توَجدَ بشكل ثابت في جميع اجزاء النبات مهما كان موعد اخذ العينات من الشكل الهندسي للنباتِ. كما ان هناك بعض انواع الطحالب مثّلت وجودها بوصفها دليلاً حيويا بيئيا. وركزت اغلب الدراسات على تقدير الكتلة الحيوية للطحالب النامية على النباتات المضيفة، من أجل معرفة كيف يمكن لهذه الطحالب الملتصقة المساهمة في النظام المائي (Wetzel ، 1983) . هناك عدد قليل جدا من الدراسات درست المياة الجارية، بسبب التباين الكبير في سرعة الجريان داخل المحطات، والاضطرابات في جميع مواقع الأنهارالتي تؤثر على تجمع مجتمعات الطحالب الملتصقة على النباتات على الرغم من كون النباتات المائية تلعب دورا هاما في النظام البيئي المائي كما تم تقييم التوزيع المكاني للنباتات .

ان علاقة الغطاء النباتي والطحالب الملتصقة على النباتات في الغابات المعتدلة والشمالية وهو إلى حد ما ظاهرة حديثة. اذ زادت الطحالب الملتصقة على النباتات خصوصا في النرويج على شجرة التنوب (أشجار الراتينج *Karst*. *Abies (L).*) الموجودة في الجزء الجنوبي من الدول الاسكندنافية وأوروبا الوسطى. الطحالب الملتصقة على الاوراق الإبرية لشجرة التنوب هي أساسا الطحالب الخضر وتأخذ المواد الغذائية الخاصة بها مباشرة من مياه الأمطار والهواء. اذ توجد بشكل طبقات سميكة من الطحالب الملتصقة التي قد تتراكم على مدى عدة سنوات من قبل الطحالب والتي قد تسبب مشاكل مختلفة لحيوية لهذا النوع من الاشجار والتي ادت الى تداعيات تؤثر على نمو النبات وتطوره بسبب منع وصول الضوء او اشعة الشمس .

تم تسجيل البيانات المتعلقة بالتنوع البيولوجي ، خصوصا حول الدياتومات. في الآونة الأخيرة، اذ يمكن استخدامها في مجموعة متنوعة من التطبيقات المفيدة. وذلك لانها تحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية التي يمكن أن تكون زراعتها كمصدرا للوقود الحيوي. وعلاوة على ذلك، فان الدايتومات تستخدم على نطاق واسع كعلف للحيوانات المائية وتجاريا تزرع في كثير من البلدان. وفضلاً عن ذلك، يمكن استخدام الدايتومات كدليل عن التلوث المائي اذ يمكن استخدام وجود انواع معينة للدايتومات للاشارة على نوعية وطبيعة التلوث في المياه.على سبيل المثال، ان وفرة من الجنس *Nitzschia* في بركة تشير الى ان المياه ملوثة , في حين وان وجود النوع *Gomphonema lagenulala* تشير الى ان نوعية المياه معتدلة . (Leelahakringkra and Yuwadee , 2011)

1-3- الدراسات المحلية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية

تنتشر النباتات المائية في العراق في المسطحات المائية المتنوعة كالأنهار والبحيرات والقنوات والأهوار، كما يُعد تركيب مجتمع النباتات المائية صفة مميزة للموقع البيئي الذي توجد فيه ولاتزال الدراسات حول النباتات المائية في العراق قليلة مقارنة مع أهميتها والتي تضمنت بعض الجوانب البيئية والتصنيفية من هذه الدراسات (Hadi and Saboonchi,1989 وقاسم 1986 وAlwan, 2006و2007 ,Al-Kenzawi). يعتبر نهر دجلة من المناطق الطبيعية المناسبة لنمو وتكاثر الطحالب والنباتات المائية لكون مياهه تتوافر فيها المغذيات النباتية

ودرجات الحرارة المناسبة (Yaaqub, 1992). واذ حظي نهر دجلة باهتمام ملحوظ من العديد من الباحثين، اذ حظيت الطحالب الهائمة والملتصقة بقدر لا بأس به من الدراسة والاهتمام , كما ركزت معظم الدراسات التي عنيت بنهر دجلة على العوامل الفيزيائية, والكيميائية وتأثيرها في نوعية وكمية الطحالب (سعد الله، 1988 والكبيسي، 1990 و1996 Al-Lami *et al.*, و قاسم وصبري، 2001). كما ركزت اغلب الدراسات الموضوعة التي اجريت على نهر دجلة بدراسة الهائمات النباتية اكثر من الملتصقة, و لكونها ذات أهمية بيئية كبيرة اذ تعتبر من العوامل المهمة في تحديد المستوى الإغتذائي لأي نظام بيئي فقد أدى ذلك إلى إهتمام الباحثين بدراستها نوعاً وكماً. ومن أهم هذه الدراسات الدراسة Arndt and Al-Saadi (1975) اذ اهتمت هذه الدراسة بالتطرق الى بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية, وقد قام العديد من الباحثين بدراسة البيئة التصنيفية للهائمات النباتية وتغايرها الفصلي في نهرى دجلة والفرات(Al-Saadi and Ismail, 2001 و2000 Al-Lami *et al.*, والكبيسي واخرون، 2001 و اللامي واخرون، 2001 والجنابي ,2011 ومهدي وعبد الرزاق,2012).

قام النعمة(1982) بدراسة نهري دجلة والفرات وذلك باختيار اربع عشرة محطة على طول نهر دجلة اذ شملت الدراسة تشخيص الطحالب الملتصقة والهائمات النباتية وتوزيعها على طول مجرى النهر وحساب العدد الكلي للطحالب في تلك المحطات كما اظهرت الدراسة سيادة الدايتومات على بقية اجناس الطحالب وفي كلا النهرين، وتعتبر الطحالب بشكل عام مهمة بيئيا , اذ تعد من العوامل المهمة في تحديد المستوى الإغتذائي لأي نظام بيئي فقد أدى ذلك إلى إهتمام الباحثين بدراستها نوعاً وكماً.

شخصت احدى الدراسات العراقية (Hadi *et al.*, 1984) 116 نوعا من الطحالب الدايتومية الملتصقة على الطين والملتصقة على النباتات والهائمة اذ كان22 نوعاً منها سجلت لأول مرة في العراق.

بينت دراسة(Hadi and Saboonchi,1989)في شط العرب الى ان اكبر كمية للكتلة الحية للطحالب الملتصقة سجلت خلال الشتاء , اذ شكلت الدايتومات80% من العدد الكلي للطحالب. وقد اوضحت الدراسة ان هنالك اختلافات في نوعية وكمية الهائمات والطحالب الملتصقة على الرواسب الطينية Epipelic والملتصقة على النباتات المائية Epiphytic وكذلك التغيرات الفصلية لكثافتها عند دراستها لمنطقة شط العرب- قرب مدنية البصرة .

بينت دراسة في هور الحمار جنوب العراق بان الطحالب الدايتومية كان لها السيادة على الطحالب الأخرى الملتصقة على النباتات, اذ كانت نسبتها 63.3% تليها الطحالب الخضر المزرقة وبنسبة 19.4% ثم الطحالب الخضر 15.8% ثم الطحالب الحمر والطحالب اليوغلينية بنسبة 1.5% (Al-Saadi and Kassim,1996).

في دراسة على نهر كرمة علي(1996) Al-Saadi *et al.* التي شملت التركيب النوعي للطحالب الملتصقة على النباتات المائية اذ سجلت الدراسة 98 نوع من الطحالب الملتصقة على نبات العرمط *Potamogeton lucens* و77نوع على نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum*اذ أكدت الدراسة سيادة الدايتومات على باقي الأجناس الأخرى ومن الدراسات المحلية التي اتفقت مع هذه الدراسة(1995)Kassim and Al-Saadi و Kassim *et al.*, (1997) و Al-Saadi *et al.*,2002 اذ أشارت جميعها إلى كون الدايتومات هي السائدة على جميع انواع الطحالب الملتصقة . وقد درس شعبان (1996) الإنتاجية الأولية للطحالب القاعية الدقيقة في شط العرب اذ كانت سيادة الدايتومات من أكثر المجموعات التي سجلت في هذه الدراسة إذ بلغت 126 نوعاً وكان أهمها جنس *Nitzschia*فقد سجل 29 نوعاً تابعاً له ، كما سجلت الطحالب الخضر إنتشاراً واسعاً لعدد من الأنواع منها *Spirogyra affinis* *Cladophora fracta* , *Ulothrix rariabillis*, أما الطحالب الخضر المزرقة فكانت الأشكال الخيطية منها أكثر سيادة وشيوعاً في المحطات المدروسة جميعاً وكانت أهمها الأجناس *Spirulina, Schizothrix , Lyngby*.

تضمنت دراسة الصابونجي(1998) تحديد الدليل البيولوجي للتلوث العضوي ومعرفته باستخدام الطحالب القاعية في شط العرب وأوضحت الدراسة إختلاف أعداد ومجموعة أنواع الطحالب المدروسة بحسب درجة التلوث العضوي وتميزت الدايتومات بالوجود الدائم خلال أشهر السنة .

أجرى صالح (2000) دراسة لمنولوجيه على نهر دجلة في محافظة صلاح الدين درس فيها الصفات الفيزيائية, والكيميائية ,والبايولوجية وتمكن من تشخيص الطحالب العالقة وطبيعة توزيعها على طول مجرى النهر ، وكانت الدايتومات هي الغالبة على بقية الهائمات النباتية كماً ونوعاً ومن الأجناس الشائعة*Navicula , Melosira, Synedra , Cyclotella*أما أجناس الطحالب الخضر المتغلبة فكانت: *Scenedesmus* , *Spirogyra* ومن الطحالب الخضر المزرقة الشائعةهي*Oscillatoria*.

في دراسة أخرى على خزان سامراء على نهر دجلة (Kassim *et al*.,2000a) التي تناولت التباين الفصلي للطحالب الملتصقة على بعض أنواع من النباتات المائية البردي *Typha domengensis* وحزنبل الماء *Myriophyllum spicatum* والشمبلان *C. demersum* والعرمط *Potamogeton. Lucens*, أوضحت دراسة لمجتمع الطحالب العصوية لنهر دجلة إلى إن الأنواع الدايتومات الريشية التي تقع ضمن الدايتومات الملتصقة قد ظهرت في النهر ولم تظهر في الخزان والتي ربما يكون مصدرها نتيجة لانجرافها من القاع او الصخور مع تيار الماء السريع، في حين سادت الدايتومات المركزية التي تمتاز بكونها من الدايتومات العالقة في كلاً من النهر والخزان وقد تم تسجيل 141 نوعاً شخص 39% منها ملتصقا على نوع واحد فقط من النباتات المائية , وكان فصل الصيف الافضل لنمو الطحالب اذ بلغ العدد الكلي للطحالب الملتصقة 1600×10^4 خلية/غم وزن رطب على نبات البردي *T. domengensis* ، في حين لم تلاحظ أي فروقات بأنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المختلفة ضمن الموقع نفسه خلال فصول السنة، وتم مناقشة تأثير نوع النباتات المائية وموقع الدراسة والتغير الفصلي على أنواع الطحالب وأعدادها، ولوحظ إن التباين في الظروف البيئية له الأثر الأكبر على نوعية الطحالب وكثافتها من نوع النبات المضيف وكانت الدايتومات هي السائدة بالنوع *Achnanthes minutissima* var. *genuina* خلال الدراسة .

درس باحثون (Kassim *et al*., 2000) الطحالب الملتصقة في اعالي نهر الفرات على بعض النباتات المائية مثل العرمط المجعد *P.crispus* و الاشتيية *P. pectinatus* وحزنبل الماء السواري *M. vertisillatum* والشمبلان *C. demersum* والخويصة *Vallisneria spiralis* اذ شخصت 118 نوعاً من الطحالب الملتصقة, وكانت الدايتومات هي المتغلبة اذ بلغت 86 نوعاً، تبعتها الطحالب الخضر وبلغت 19 نوعاً ثم الطحالب الخضر المزرقة، وقد سُجل أعلى عدد من الأنواع المُشخصة للطحالب الملتصقة بلغت 96 نوعاً على نبات العرمط المجعد *P. crispus* وقد تراوح العدد الكلي للطحالب الملتصقة على النباتات المائية المضيفة بين 118.7×10^4 – 2968.8×10^4 فرد/غم وزن رطب، وكانت الدايتومات هي السائدة وقد وصلت إلى أكثر من 90% من العدد الكلي لكافة النباتات المدروسة.

تضمنت دراسة قاسم وصبري(2001) تأثير سد سامراء في بيئة نهر دجلة اذ اظهرت الدراسة إلى سيادة الدايتومات اذ شخص 34 نوعاً تعود الى 16 جنساً وكانت سيادة للأجناس *Fragilaria, Cymbella, Navicula, Nitzchia,Cyclotella* وتأثرت الكتلة الحية للدايتومات بشكل كبير بالسد, وكذلك ظهر النوع *Cyclotella ocellata* بأعداد فاقت

الأنواع الأخرى, وكان له الحصة الأكبر من الكتلة الحية . و اشارت الدراسة الى ان الأنواع الرئيسة للدايتومات الريشية التي تقع ضمن الدايتومات الملتصقة قد ظهرت في النهر ولم تظهر في الخزان والتي ربما يكون مصدرها نتيجة لانجرافها من القاع او الصخور مع تيار الماء السريع، في حين سادت الدايتومات المركزية التي تمتاز بكونها من الدايتومات العالقة كلاً من النهر والسد. كما اجريت دراسة حول الطحالب غير الدايتومية في مواطن مائية مختلفة شملت نهر دجلة والمسطحات المائية المرتبطة به اذ سجلت فيها نوعين جديدين من الطحالب الخضر هما *Phacus lenticularis* و*Radioccusn imbatus* (سعد الله و سليمان ، 2002).

بينت دراسة اللامي واخرون (2002) عند مقارنة التنوع الحياتي لمجتمع الطحالب القاعية في الانظمة المائية الجارية ذات التدرج الملحي عند ذراع الثرثار ونهري دجلة والفرات اذ اظهرت النتائج السيادة الواضحة للطحالب العصوية اذ سجلت 110نوعاً وتليها كل من الطحالب الخضر المزرقة والطحالب الخضر واليوغلينية على التوالي , كما لوحظ سيادة واضحة وكثرة الانواع العائدة للاجناس *Fragilaria, Cymbella, Navicula, Nitzchia* لمعظم اشهر الدراسة, وبلغت القيم الكلية للتنوع الحياتي للطحالب القاعية 3.24مقارنة باقل القيم المسجلة في نهر دجلة والبالغة 2.7 وكان سبب الاختلافات في توزيع وتنوع الطحالب القاعية الى تباين درجة الملوحة فضلا عن العوامل البيئية الاخرى .

سجل العيسى (2004) بدراسة قام بها 90 نوعاً من الطحالب الملتصقة وجد31.1% منها على نوعين من النباتات المائية هما الشمبلان *C. demersum* والعرمط *P. lucens* في مواقع عدة في مصب شط العرب، وأظهرت الدايتومات سيادة واضحة كماً ونوعاً في المواقع المدروسة كافة وكانت أعداد الدايتومات الملتصقة العائدة للنوع *C.placentula* أعلى من بقية الأنواع الأخرى من الدايتومات, ولوحظ إن فصل الشتاء هو الأفضل للنمو، إذ سجل أعلى عدد كلي 225.1×10^{4} خلية/غم وزن رطب للطحالب الملتصقة على نبات الخويصة *V. spiralis* وتبين من الدراسة إن الاختلافات في الظروف البيئية كان الأكثر تأثيراً في نوعية وكثافة الطحالب من تأثير نوع النبات المُضيف .

قام عبد الجبار (2004) بدراسة الطحالب القاعية في نهر دجلة وفي أحد روافده الشمالية وهو الزاب الأسفل , اذ تم تشخيص115 نوعاً ، وكانت الدايتومات هي السائدة اذ بلغ عددها 68 نوعاً وسجل 18نوعاً من الطحالب الخضر و7 أنواعٍ من الطحالب الخضر المزرقة ونوعين من الطحالب اليوغلينية ونوعاً واحداً من الطحالب الذهبية والبروات, وقد تغلبت الدايتومات الريشية

علـــــى بقيـــــة الأنـــــواع وكانـــــت الأكثـــــر انتشـــــاراً إذ ســـــادت الأنـــــواع *Achnantes minutssna, Navicula gracilis , Nitzschia palea* على بقية الطحالب, وقد ارتفعت كثافة الدايتومات خلال فصلي الربيع والخريف , وتشير هذه الدراسة إلى تأثر مياه نهر دجلة بالمياه القادمة من رافد الزاب الأسفل إذ أنخفض تنوع الطحالب القاعية وكثافتها بعد مصب الرافد في نهر دجلة.

اما كاظم (2005) فقام بدراسة شملت تنوع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة, واستنتجت إن لمياه المجاري والفضلات المطروحة إلى النهر تأثيراً كبيراً على العوامل الفيزيائية, والكيميائية, والهائمات النباتية, وكانت السيادة للدايتومات نوعاً وعدداً وخاصة الريشية منها على بقية الطحالب الأخرى ، كما أن أغلب الدايتومات المشخصة هي من الأصل القاعي .

وجد في دراسة Kassim و Mukai (2006) بأن الطحالب الملتصقة على النباتات المائية خاصة الدايتومات أكثرها حساسية للمغذيات النباتية والأس الهيدروجيني ومستويات الأوكسجين المذاب والملوحة، فضلاً عن العمق وإضطراب الأمواج والعوامل الإحيائية .

وجد الجبوري (2009) في دراسته البيئية والتصنيفية للطحالب في مقطع عرضي لنهر دجلة بان الطحالب الدايتومية سجلت السيادة العالية بالنسبة للانواع المشخصة وتمثلت بالاجناس الـ *Navicula, Cymblla, Nitzchia, Melosira, Cyclotella* تلتها الطحالب الخضر تمثلت بجنس *Chlorella* وجنس *Oscillatoria* للطحالب الخضر المزرقة.

أوضحت دراسة الغانمي واخرون (2009) حول الطحالب الملتصقة على النباتات المائية هما القصب(*Phragmites*) والبردي (*Typha*) على جانبي نهر الديوانية اذ اظهرت نتائج الدراسة ان مياه نهر الديوانية قاعدي ومحتوى اوكسجيني جيد اذ بلغت عدد الطحالب الملتصقة حوالى 70 رتبة من الطحالب الملتصقة على نباتي القصب والبردي , و كانت السيادة للطحالب العصوية (الدايتومات) اذ بلغت 73% من مجموع الكلي للطحالب بينما بلغت نسبة الطحالب الخضراء 14% تلتها الطحالب الخضر المزرقة 13% ثم الطحالب اليوغلينية بنسبة1% , وبينت الدراسة ان عدد الطحالب المشخصة على نبات القصب كانت اعلى من عدد الطحالب المشخصة على نبات البردي لجميع محطات الدراسة وسيادة بعض انواع الطحالب العصوية بصورة عامة وهي *Aulacoseira granulate* و*Fragilaria Virescens* و*F.crotonensis* و*Nitzschia palea*.

تضمنت الدراسة التي قام بها الفرحان(2009) التكوين النوعي والكمي للطحالب القاعية الملتصقة على نباتي الشمبلان (*Ceratophyllum demersum* L.) والقصب (*Phragmites australis*) والطحالب الملتصقة على الطين في ثمان محطات تعود إلى ثلاثة انظمة بيئية مائية في محافظة البصرة , كما شملت الدراسة قياس بعض للعوامل الفيزيائية والكيميائية كما اوضحت الدراسة التغيرات الموقعية والفصلية للعوامل الفيزيائية والكيميائية وكذلك التغيرات الموقعية والفصلية في التكوين النوعي والكتلة الحية للطحالب القاعية و اذ شخص 75 نوعاً من الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان *C. demersum* تنتمي 55 نوعاً منها إلى 23 جنساً من صنف الدايتومات مثلت 73.3% من المجموع الكلي للطحالب و تنتمي 10 أنواع إلى 10 أجناس تعود لصنف الطحالب الخضر المزرقة و 9 أنواع تنتمي إلى 7 أجناس تعود لصنف الطحالب الخضر و نوعاً واحداً يعود لجنس واحد من الطحالب الدوارة. كما تم تشخيص 64 نوعاً من الطحالب الملتصقة على نبات القصب *P. australis* منها 46 نوعاً تنتمي إلى 19 جنساً من صنف الدايتومات مثلت 71.87% من المجموع الكلي للطحالب وينتمي 14 نوعاً إلى 13 جنساً لصنف الطحالب الخضر المزرقة و تنتمي 4 أنواع إلى 4 أجناس تعود لصنف الطحالب الخضر ونوع واحد يعود لصنف الطحالب الدوارة .

أوضح الحساني(2010) في دراسة لها التي اجرتها في هور الحويزة – جنوب العراق للطحالب الملتصقة على أربعة أنواع من النباتات المائية المختارة وهي نبات القصب *Phragmites australis*والبرديTypha domengensisوالشمبلان *Ceratophyllum demersum* و الأشتيتة*Potamogeton pectinatus* تباين عدد الأنواع المسجلة من الطحالب الملتصقة بإختلاف النباتات المائية وفصول السنة ومواقع الدراسة، كما لوحظ أن للشكل الخارجي للنباتات المضيفة تأثيراً في عدد الأنواع الملتصقة عليها، فقد تفوق نبات الشمبلان *C. demersum* على بقية النباتات الأخرى بـ 176 نوعاً، في حين كان أقل عدد(113 نوعاً) للطحالب الملتصقة على نبات الاشتيتة *P. pectinatus*. وتغلب صيف 2008 على بقية الفصول الأخرى بتسجيله 92 نوعاً على نبات الشمبلان *C. demersum*، في حين بلغ أقل عدد 48 نوعاً على نبات الاشتيتة *P. pectinatus*في فصل الشتاء .

وجد الفتلاوي (2011) في دراسة لبيئة مجتمع الطحالب الملتصقة على نباتي القصب*Phragmites australis*ونبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* .*L*والطحالب الملتصقة على الطين (Epipelic algae) والهائمات النباتية (Phytoplankton) في نهر الفرات , أظهرت النتائج أن عدد الطحالب الملتصقة على نبات

القصب بلغت 185 نوعا وكانت الطحالب العصوية (الدايتومات) 118 نوعاً تلتها الطحالب الملتصقة الخضر والخضر المزرقة والطحالب اليوغلينية والبرواتية اذ شخص منها (37 و22و3و4)على التوالي وشخص جنس واحد فقط يرجع للطحالب الحمر, ولم تسجل تغايرات شهرية بين محطات الدراسة بينما نبات الشمبلان فقد بلغت انواعه المشخصة 188 نوعاً تنتمي اكثرها الى الطحالب العصوية واذ بلغ 114نوعاً تلتها الطحالب الخضر 42 نوعاً والطحالب الخضر المزرقة 27 نوعاً بينما الطحالب اليوغلينية بلغ عددها 5 أنواع فقط ولم يتم تسجيل أنواع تعود للطحالب البرواتية في مجتمع الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان .

تناولت دراسة AL-Mamoori (2011)الطحالب الملتصقة على نباتي الشمبلان *Ceratophyllum demersum L.* والقصب *Phragmites australis*التي اجريت في اهوار جنوب العراق اذ أظهرت النتائج ان صنف الدايتومات هي السائدة وشكلت الغالبية العظمى من العدد الكلي في منطقة الدراسة ويتبعها من حيث الاهمية صنف الطحالب الخضر يتبعه صنف الطحالب الخضر المزرقة وكان النوع هو الشائع في كلا النباتين في عموم منطقة الدراسة *Cocconeis placentula var.euglypta*.

تضمنت الدراسة التي قاما بها Al-Saboonchi and Al-Manshed (2012) تحديد انواع الطحالب الملتصقة على النبات المائي الشمبلان *Ceratophyllum demersum L.* التي اجريت في منطقة شط العرب وذلك لتحديد الاختلافات في نوعية وكمية الطحالب الملتصقة اعتمادا على منطقة تواجد النبات اذ وجد ان الدايتومات هي السائدة وتمثلها 57 نوعاً والطحالب الخضر المزرقة تمثلت بـ12 نوعاً و11 نوعاً تمثل بالطحالب الخضراء, كما أوضحت الدراسة ان اغلب الطحالب المشخصة اصلها قاعي وقسم منها هائم منها *Coscindiscus sp.,* *Cyciotella spp.,Stephanodiscus sp., Scnedesmus spp.*.

في الدراسة التي قام بها Hassan *et al.*, (2012) للطحالب الملتصقة على النباتات بعد إعادةِ مياه هور الحويزة جنوب العراق اذ اختيرت أربعة مواقعٍ ضمن هور الحويزة – جنوب العراق وهي أم الورد, وأم النعاج ,والعظيم ,والسودة الشمالية، لغرض دراسة الطحالب الملتصقة كمياً ونوعياً وفصلياً للمدة من شتاء 2008 إلى ربيع 2009.على أربعة أنواع من النباتات المائية وهي نبات القصب *Phragmites australis* والبردي *Typha domengensis*والشمبلان *Ceratophyllum demersum* و الأشتيتة *Potamogeton*

pectinatus ، اذ وجدت الدراسة 5أصنافِ ،و27 نوعاً للطحالبِ الملتصقة كما وُصِفتْ بالدراسة 7أنواع ووجد تسجيل جديد للطحالب في العراق للمرة الأولى .

1-4- الدراسات غير المحلية المتعلقة بالطحالب الملتصقة على النباتات

هناك دراسات عديدة غير المحلية تناولت الطحالب الملتصقة على مختلف النباتات المائية الغاطسة والبارزة والطافية في مناطق مختلفة.

وجدت دراسة على الطحالب الملتصقة على النباتات المائية بمنطقة Somerset في انكلترا في المملكة المتحدة بان أعداد خلايا الطحالب يعطي دقة أكثر لتقدير الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على النبات,كما لوحظ إن التكوين النوعي لهذه الطحالب أكثر منه في حالة الطحالب الملتصقة على المواد المصنعة وان التغيرات الفصلية في المجموع الكلي بلغ أقصاه في الشتاء ,وقد كان معدل جريان الماء وكثافة الضوء والمواد المغذية هي من أكثر العوامل أهمية كذلك فقد لوحظ ان الإنتاجية لها أكثر للطحالب الملتصقة على الطين (Tippeet, 1969) .

وجدت دراسة على الطحالب الملتصقة على النبات المائي *Sedhripus validus* في ولاية ويسكونسن الموجودة في الولايات المتحدة بان اعدادها ازدادت في فصل الربيع وانخفضت في فصل الصيف مع تسجيل سيادة كانت للدايتومات وفي المحطات كافة (Klarer and Hickman, 1975) .

أوضح Bell (1976)اختلاف نمو الطحالب الملتصقة على النبات الطبيعي وتلك النامية على وسط صناعي (شريحة زجاجية) إذ وجد في دراسته في قناة ليدز وليفربول (المملكة المتحدة) زيادة لنمو الطحالب الملتصقة على المواد المصنعة خلال السنة في فترتين في الربيع وفي نهاية الصيف بينما أظهرت الطحالب الملتصقة على النبات الطبيعي زيادة النمو في فصل الربيع فقط وانخفضت في فصل الصيف لانخفاض تركيز المواد المغذية .

بين Grimes *et al.* (1980) في دراسته على مكونات مجتمع الدايتومات الملتصقة على السيقان الحية والميتة لنبات القصب *P. australis* في بريطانيا تنوعاً عالياُ على كلا الحالتين (السيقان الحية والميتة)، كما أن هناك بعض الأنواع من جنس *Gomphonema* تفضل السيقان الحية في حين تُفضل بعض الأنواع من جنس *Navicula* السيقان الميتة مع الإشارة إلى أن كلاً النوعين من السيقان توفر بيئة مستقرة نسبياً للدايتومات الملتصقة فضلاً عن توفر المغذيات النباتية والعوامل الفيزيائية الخاصة في الوسط الذي تلتصق عليه الدايتومات .

تم دراسة عدد الخلايا وقياس كلوروفيل-أ للطحالب الملتصقة على النباتات المائية وبينت الدراسة أن عدد الخلايا يعطي دقة أكثر لتقدير الكتلة الحية للطحالب، كما تبين أن التغيرات الناتجة عن بعض العوامل المهمة مثل معدل جريان الماء وشدة الضوء والمغذيات النباتية تحدد الأعداد الكلية للطحالب .لوحظت سيادة نوعية للطحالب الخضر المزرقة الملتصقة على الأوراق القديمة لنبات عدس الماء *Lemna minor* في إحدى البرك في جنوب إنكلترا في دراسة للتعاقب الفصلي للطحالب الملتصقة على أوراق هذا النبات، بينما سادت الطحالب الخضر على الأوراق الفتية للنبات وكانت الدايتومات الأكثر عدداً على الأوراق القديمة والفتية، إذ شخص 22 نوعاً منها على الأوراق من أصل 30 نوعاً من الطحالب التي شُخصت، كما كانت التغيرات الفصلية وانتشار وتوزيع الطحالب مرتبطة بتغيرات الظروف البيئية (Bowker and Denny, 1980) .

في دراسة مقارنة بين الطحالب الملتصقة على النباتات في بيئتين مختلفتين في انكلترا أظهرت الدراسة بان الطحالب الخضر المزرقة كانت هي السائدة في جميع الفصول بينما السائدة كانت للدايتومات في الربيع , وعدّ ظهور النيتروجين بوصفه عاملاً محدداً لنمو الطحالب الملتصقة (Moss,1981).

وفي دراسة للتوزيع الدائمي للطحالب الملتصقة في ايرلندا على ثلاثة نباتات تم تصنيف 107نوعاً اذ احتوى نبات القصب *Phragmites communis* على اكثر عدد من انواع الطحالب الملتصقة مقارنة مع النباتين الاخرين (Bowker and Denny 1981) .

اشارت الدراسة التي قام بها الباحثان(Jenkerson and Ltickman,1983) حول الطحالب الملتصقة على نوعين من النباتات احدهما القصب *P.australis* الى ان الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على النباتات وإنتاجيتها تكون في أقصاها في 25سم من طول النباتين.

اوضحت دراسة Anber (1984) على نهر كليفن في انكلترا العوامل الفيزيائية والكيميائية وتأثيرها على الهائمات النباتية والدايتومات الملتصقة على ثلاثة مواقع لنبات العرمط *Potamogeton lucens* وهي قمة النبات ووسط النبات وقاعدة وبينت الدراسة ان الدايتومات الملتصقة على القاعدة والوسط اكثر من القمة .

تناولت دراسة Blindow(1987) بعض النباتات المائية *Chara tomentosa* و *Chara globularis* و*Nitellopsis obtuse* والاشتيتة *P. pectiratus* كسطوح طبيعية

للطحالب الملتصقة عليها في جنوب ايرلندا ، اذ بينت الدراسة أن بعض الانواع من الطحالب مثل *Navicula cryptocephala* و*Anomoeoneis exilis* و*Cymbella microcephala* كانت متساوية التوزيع على أنواع النباتات، في حين إختلفت كثافة بعض الأنواع حسب الجزء النباتي وموقع الالتصاق على النبات المائي .

اوضح Eminson (1978) عند دراسته للدايتومات الملتصقة على نبات حزنبل الماء *Myriophyllum spicatum* التي أجريت على نوعين من البيئات، الأولى عبارة عن منطقة ذات مياه المغلقة والثانية منطقة مفتوحة المياه،اذ لاحظ أن أكبر عدد للطحالب الملتصقة على النبات في البيئة ذات المياه المغلقة مما هو عليه في البيئة ذات المياه المفتوحةاذ يعود السبب إلى زيادة المغذيات في المياه المغلقة عما هي عليه في المياه المفتوحة.

اوضح الباحثان (Cronk and Mitsch,1994) في دراستهما عن الطحالب الملتصقة على النباتات المائية ولاية أوهايو, كانت المجاميع السائدة تتمثل بالطحالب العصوية العائدة للأجناس *Achnanthes Cocconeis ,Navicula ,Nitzschia*.

بينت دراسة لحياتية الطحالب الملتصقة على النباتات وصفات الطحالب الكبيرة التي تتأثر بالزمان والمكان في نهر اوزالعظيم الموجود في بريطانيا(Marker and Collett,1997), كما أوضحا ان دراسة الطحالب الملتصقة على النباتات المائية المغمورة تحت سطح الماء في وسط غني بالعناصر و تتعلق بصورة جزئية على حواف اقل عمقا, و لا يرجع السبب الى عكورة المياه فقط , وإنما أيضا الى وجود الاعشاب المقطوعة والطحالب الكبيرة التي تنمو بقرب من سطح الماء واذ لا يعتبر الضوء العنصر المحدد لنموها باعتباره الصفة الأساسية لنمو المستعمرات بواسطة الطحالب التي تنمو على النباتات , تعد *Nuphar lutea* من اقرب النباتات أمثلة توضيحاً اذ يلتصق عليها بشكل سائد الطحالب الكبيرة , وكذلك بالنسبة لمجتمعات النباتات المائية مثل القصب ونبات السعد.هناك عنصران أساسيان يؤثران على الحياة النباتية للطحالب الموجودة في الأنهار,العنصر الاساسي الأول هو الهائمات النباتية التي تنمو بصورة كبيرة في فصل الربيع وفترة مبكرة من فصل الصيف والعنصر الأساسي الثاني هو الطحالب التي تنمو ملتصقة على أوساط مختلفة والتي تنمو في فصل الصيف وخلال تحسن المناخ . تعتبر التغيرات في تركيبة الطحالب الملتصقة على أنواع النباتات المائية المختلفة تعود إلى التغيرات في العوامل البيئية وقد اوضحها Duggan (2001)اذ شملت الشكل الهندسي الخاص بالنباتات المائية وطبيعة المادة التي تلتصق عليها الطحالب والعوامل الفيزيائية والكيميائية المختلفة للنباتات

المائية وفصول السنة . ولوحظ أن الإنتاجية الأولية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية تختلف بإختلاف أنواع النباتات ومستوى الماء والمغذيات النباتية المتوافرة في النظام البيئي خاصة مركبات النتروجين والفسفور (Loman, 2001) .

اوضحت بعض الدراسات تأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية على الطحالب الملتصقة على نبات العرمط *P. Lucens* في نهر Kelvin في أنكلترا (Anber,1984)، وعلى نبات القصب *P. australis* في بحيرة Manyas في غرب تركيا (Albay and Akcaalan, 2003) في ثلاثة مواقع من النباتات وهي القمة والوسط والقاعدة، وقد لوحظ وجود علاقة بين الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على النباتات مع عدد من المواقع الموجودة على النبات المضيف والتي تساعدها على الإلتصاق، إذ وجدت زيادة سريعة في أعداد وأنواع الطحالب والدايتومات الملتصقة عند القاعدة أكثر من الوسط والقمة للنبات، إذ أن لهذه الطحالب القدرة على التكيف في المواقع البيئية المختلفة والتي ربما تحدد أعداد هذه الطحالب (Moore, 1977) .

بينت دراسة (Sahin ,2003) الطحالب القاعية والهائمة في نهر Yanbolu في تركيا 74 نوع من الطحالب تعود 52 نوعاً منها الى الطحالب الدايتومية و22 نوعاً الى الطحالب غير الدايتومية.

ولقد تمت دراسة انتشار الدايتومات القاعية في بعض انهار الولايات المتحدة الامريكية وتم ربط انتشار الدايتومات مع قيم التوصيلية الكهربائية والمكونات الأيونية التي شملت (K^+, Na^+, Mg^{+2}, Ca^{+2}, SO_4^{-2}, Cl^-, CO_3^{-2}, HCO_3^-).اظهرت أنواع الدايتومات ألفة مختلفة تجاه ارتفاع التوصيلية الكهربائية وانخفاضها والمكونات الأيونية المدروسة (Potapova and Charles, 2003).

اعتمد كل من Lane و Brown (2007) في دراستهما للدايتومات دليلاً للأراضي الرطبة العشبية المعزولة في فلوريدا، إذ كانت الدايتومات الملتصقة على النباتات هي الأكثر استجابة للملوثات من الدايتومات القاعية والهائمة, ولوحظت علاقة واضحة بين الدايتومات الملتصقة وبعض العوامل البيئية مثل الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية و الفسفور الكلي.

شخص الباحثان Coreltt و Jones (2007) 61 نوعاً من الدايتومات الملتصقة على أوراق نبات *Thalassia testudinum* اذ وجد أن الأنواع العائدة لجنس *Cocconeis* تلتصق مباشرة على سطح الورقة، بينما إختلف وجود أنواع الدايتومات الملتصقة العائدة لجنس

*Mastogloia*بـأختلاف الأعمـاق التـي توجـد فيهـا أوراق هـذا النبـات ويـزداد تنـوع الطحالـب الملتصـقة علـى*T.testudinum*بإتجـاه الورقـة وعلـى السطح السفلي (الداخلي) للورقـة والسطح العلوي (الخارجي) وان هناك بعض الطحالب تفضل جانباً معيناً للإلتصاق عليه .

قام الباحثون(Adesalu *et al* .,2008) بدراسة الطحالب الملتصقة على نوعين من النباتات المائية الكبيرة والتغيرات الفيزيائية والكيميائية والعوامل التي تؤثر عليها كالتغيرات الفصلية مثل تساقط الامطار وتصريف مجاري المياه على جدول بطئ التصريف في نيجيريا اذ سجلت الدراسة اربعة اصناف من الطحالب, وهي الطحالب العصوية, والطحالب الخضر المزرقة , والطحالب الخضر والطحالب اليوغلينية , وأظهرت الدراسة سيادة للطحالب العصوية , اذ سجلت 34 نوعاً دايتوم ريشي و5 انواع دايتوم مركزي . يعود ذلك الى التلوث الصناعي والمحلي كالنفايات المطروحة في الجدول لربما التي تزيد ازدهار الطحالب الكبيرة والطحالب الملتصقة على النباتات. كما لوحظ ظهور الطحالب اليوغلينية التي تعتبر من الدلائل القوية لتلوث غالب المياه, كما بينت الدراسة ان نبات مجد الصباح المائي *Ipomoea aquatic* سجل انواع اكثر من نبات عدس الماء *Lemna paucicostata*.

كما درس (Gordon *et al*., 2008) استجابة الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية الغاطسة حشيش الحفرة *Ruppia cirrhosa* والأشتيتة *P. pectinatus* لتغيرات في مستوى الماء والملوحة في مصب في جنوب أفريقيا, إذ وجد أن الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على نبات حشيش الحفرة *R. cirrhosa* هي ضعف الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على نبات الاشتيتة *P. pectinatus* و ذلك لسيادة الطحالب الكبيرة (التي تلتصق عليها الدايتومات) في ظروف الملوحة العالية ومستوى الماء الواطىء، و أشارت هذه الدراسة أيضاً إلى أن العوامل الإحيائية كانت أكثر تأثيراً من المتغيرات البيئية التي تؤثر بتوزيع الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على النباتات.

في الدراسة التي قام بها الباحثان(Chug and Lee, 2008) على التغيرات الفصلية للطحالب الملتصقة على نبات دغل البرك البحري *Zostera marina* في الجنوب الساحلي في كوريا ,اذ اظهرت النتائج ان العدد الكلي للدايتومات الملتصقةعلى النباتات بلغت 81 نوعا وان من خلال هذه الدراسة ان 50%من الطحالب المشخصة الرئيسة تضمنت تنوعات للأجناس *Cocconeis, Achnanthes , Tabularia, Navicula ,Nithzschia and*

Amphora وقد أظهرت النتائج أيضا إن الاوراق النسيجية لنبات دغل البرك البحري *Zostera marina* يحوي على 33نوعا (18جنسا) .

اوضحت دراسة Lebreton *et al.*, (2009) تواجد نوعين فقط من الدايتومات الملتصقة *Cocconeis scutellum* و *C.placentula* على اوراق النباتات وبين ان الإنخفاض في الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على سطوح أوراق نبات دغل البرك *Zostera moltii* مرتبط بوجود الطحالب الكبيرة Macroalgae، إذ بينت النتائج أن الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على اوراق النبات الذي يحوي الطحالب الكبيرة كانت أكثر بحوالي 22 مرة من الكتلة الحية للطحالب الملتصقة على أوراق النبات الخالية من تلك الطحالب.

وفي دراسة Fricke *et al.*, (2011) التي وضحت علاقة التنوع للطحالب في مجتمعات للطحالب الملتصقة على الطحالب البنية الكبيرة *Lobophora variegatea* الموجودة في الساحل الكاريبي المرجاني , اظهرت الدراسة تنوع الطحالب في المياه الضحلة والمياه العميقة وتأثير الظروف البيئية عليها . كما قارنت الدراسة تنوع الطحالب على عمقي (6-40) متر , وتم تشخيص 70 نوعاً من المجموع الكلي للطحالب وان 49 نوعاً وجد ملتصقا بصورة مباشرة على طحلب البني *L. variegatea* .

3-1: المواد والأجهزة المستعملة

جدول (2) المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المجهزة.

المادة		الصيغة الكيميائية	الشركة المصنعة
Sulphuric acid	حامض الكبريتيك	H_2SO_4	BDH
Sodium sulphite	كبريتات الصوديوم	$Na_2 SO_3$	BDH
Sodium nitrite	نتريت الصوديوم	$NaNO_2$	Carlo Erba
Ascorbic acid	حامض الأسكوربيك	$C_6H_8O_6$	BDH
Ammonium chloride	كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl	BDH
Sodium molybdate	مولبيدات الصوديوم	MoNa2O4.2H2O	BDH
Antimony potassium tartarate	تاراتارات بوتاسيوم الأنتيموني	$K(SbO)C_4H_4O_6.$ $1/2H_2O$	BDH
Camdium	كاديوم	Cd	BDH
Formaldehyde	فورمالديهايد	CH_2O	BDH
Glacial acetic acid	حامض الخليك الثلجي	CH_3COOH	BDH
Hydrochloridce acid	حامض الهيدروكلوريك	HCl	BDH
Iodine crystal	بلورات اليود	I	GCC
Nitric acid	حامض النتريك	HNO_3	BDH
Sodium azide	الازايد صوديوم	NaN3	BDH
Potassium nitrate	نترات البوتاسيوم	KNO_3	BDH
Potassium iodide	يوديد البوتاسيوم	KI	GCC
Potassium dichromate	دايكرومات البوتاسيوم	$K_2Cr_2O_7$	GCC
Sodium Hydroxide	هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	GCC
Canada balsam	كندا بلسم	-	Mundka
Hydrate copper sulfate	كبريتات النحاس المائية	CuSO4.7H2O	BDH
Sodium thiosluphate anhydrous	ثايوسلفات الصوديوم اللامائية	Na2S2O3	BDH
Magnesium carbonate	كاربونات المغنسيوم	MgCO3	BDH
Methyl Orange	صبغة المثيل البرتقالي	C14H14NaO3S	BDH
Phenolphthalein	صبغة الفينولفثالين	C20H14O4	BDH
Manganous Sulphate	كبريتيات المغنيز	Mg SO4	GCC
Starch	النشأ	(C6H10O5)n	-
sodium borate	صوديوم بوريت	Na2B4O7.10H2O	BDH
glycerine	الكليسيرين	C3H8O3	BDH

2-3 الأجهزة المستعملة

جدول(3) أسماء الأجهزة المستعملة واسم الشركة المصنعة في هذه الدراسة.

ت	الجهاز	الشركة المصنعة	البلد المنشأ
1	مجهر ضوئي مركب ثنائي العدسة light compound Microscope	Olympus	Germany
3	فرن كهربائي Oven	Binder	Germany
4	المطياف الضوئي Spectrophotometer	LKB/Nova spec	Germany
5	صفيحة التسخين Hot plate	Tjlassco	India
6	ماصة دقيقة Micro pipette	Slamed	-
7	محرار زئبقي Mercuric thermometer	-	-
8	شريحةعد كريات الدم البيض Haemo cytometer	Witeg	Germany
9	جهاز قياس pH Meter	Crison	Spain
10	أوراق الترشيح 0.45µm Millipore filter paper	GF/F	Germany
11	عمود الكولوم Coloum	-	Iraq
12	جهاز الطرد المركزي Centrifuge	-	Spain
13	المؤصدة Autoclave	Vebbebon	Germany
14	جهاز الهزاز (shaker)	shaker	Spain
15	مفرغة الهواء Vacuum Pump	-	Germany
16	كرة المنضدة	-	China

3- 3- وصف منطقة الدراسة (نهر دجلة) :

يعتبر نهر دجلة واحداً من أهم المصادر المائية المهمة في العراق إذ ينبع من الاراضي التركية من السفوح الجبلية لجبال طوروس الشرقية الواقعة جنوب شرق تركيا وتصب مياهه عند التقائه بالفرات في مدينة القرنة الى شط العرب. يدخل نهر دجلة الى الأراضي العراقية مباشرةً من تركيا ويبلغ طول النهر 1900 كيلو متر من منبعه إلى مصبه ، يبلغ مساحة حوضه 55الف كم ², والجزء الاكبر منها ضمن الاراضي التركية والذي يقدر بحوالي (45_46) الف كم ² (مصطفى وجانكيز, 2007). يجري داخل العراق 1418 كم (شريف، 1993) , ويعد النهر الـ39 في العالم من حيث الطول ويصب فيه بالعراق خمسة روافد هي (الخابور ، الزاب الكبير ،الزاب الصغير ، العظيم ، ديالى).

تتمركز على نهر دجلة المدن الكبيرة مثل بغداد والموصل. وبذلك فهو فضلاً عن حمله المياه العذبة فانه يحمل من كل مدينة بمياه الفضلات، والمخلفات الأخرى من المعامل والمصانع (مصطفى وجانكيز, 2007) .

تتراوح طبيعة قاع النهر من صخري حصوي- حصوي ناعم في مقاطع النهر الشمالية إلى رملية – غرينية في المقاطع الوسطية والجنوبية (الصحاف ، 1976).

يدخل نهر دجلة مدينة بغداد على بعد 5.0 كم شمال جزيرة بغداد، اما نقطة خروجه فتبعد 3.0 كم جنوب مصب نهر ديالى، يبلغ طول نهر دجلة داخل مدينة بغداد حوالي 58.5 كم مقاسة من بداية جزيرة بغداد السياحية ، وحتى 3 كم بعد التقاءه بنهر ديالى. ويوجد في هذا الجزء من النهر34 انحناءة مميزة بأنصاف أقطار مختلفة . وتوجد فيه ثلاث جزر ذات مساحات كبيرة هي: جزيرة بغداد السياحية، وجزيرة الأعراس ، وجزيرة أبو رميل ، وبعض الجزر الصغيرة الأخرى حسب ارتفاع منسوب ماء النهر . وتقسم هذه الجزر النهر الى اذرع غير متساوية (عبد اللطيف، 1993).

يبلغ معدل ميل مجرى النهر في مدينة بغداد 9.6 سم/كم اما عرض النهر فيتراوح بين 500 -190م (العادلي، 1998).

تقع مدينة بغداد ضمن منطقة الجزء الشمالي من السهل الرسوبي المنبسط ضمن منطقة سهل دلتا، بين خطي عرض°33′10 - ′33 °30 وخطي طول°44′33–′12 °44، ويتراوح ارتفاع سطح الأرض بين 30-32 متراً عن سطح البحر(الهيتي، 1985).

لقد تأثرت هيدرولوجية نهر دجلة كثيرا بسبب السدود التي أنشئت عليه والتحكم بالتصاريف العالية خلال وقت الفيضان والحفاظ على منسوب ملائم من المياه خلال اوقات الجفاف (التميمي،2004) .

يتأثر نهر دجلة في مدينة بغداد بعوامل عدة منها معدل ومدة سقوط الامطار فضلاً عن السدود التي تعترض جريان مياه النهر وتتحكم في تصاريفه ومناسيبه، لذا فان تصريف النهر يتعرض الى العديد من التغيرات خلال اشهر السنة ومن سنة الى أخرى (الخالدي، 2004). وتضمنت دراسات عدة تأثير السدود على بيئة نهر دجلة كالدراسة التي قام بها(قاسم واخرون،2001) المتعلقة بدراسة العوامل الفيزيائية والكيميائية وتشخيص الطحالب الموجودة بموقع الدراسة .

يمتاز نهر دجلة بازدياد مناسيبه بصورة مفاجئة وخطرة وذلك لطبيعة الحوض في جزئه الشمالي لان الحوض ذو انحدار عالٍ مما يؤدي الى سرعة الجريان وصولاً الى مدينة بغداد بسرعة.

تمتاز مدينة بغداد بقلة ارتفاع أراضيها وقلة انحدار النهر فيها مما نشط عملية الترسيب في النهر وسبب انتشار الجزر الدائمية والوقتية التي تؤدي الى قلة استيعاب النهر للمياه ذات التصاريف العالية(رشيد،2001).

يخترق نهر دجلة مدينة بغداد من الشمال الى الجنوب فيقسمها الى جانبين هما الكرخ والرصافة ويُكون التواءا ت نهرية عدة وعدداً من الجزر بسبب تباطؤ سرعته وترسيبه (توما ،1983).

ويحد المنطقة من الجانب الشرقي نهر ديالى الذي يصب في نهر دجلة جنوب شرق بغداد، فضلاً عن نهر الخير وقناة الجيش اللذان يستلمان المياه من نهر دجلة في شمال مدينة بغداد ومن الضفتين الشرقية والغربية (العادلي، 1998).

تمتاز منطقة الدراسة نهر دجلة بوجود منشأت صناعية وتجمعات سكانية وأراضٍ زراعية، اذ تبلغ مساحة الأراضي المأهولة بالسكان بما فيها من منشأت صناعية بنحو (67%)، بينما تبلغ مساحة الأراضي غير المأهولة بالسكان بما فيها الأراضي الزراعية (33%)

(الجنابي,2011) وتعتمد منطقة الدراسة بالدرجة الأساس على مياه نهر دجلة الذي يشق طريقه داخل المدينة وللاستعمالات كافة.

تـم تحديـد المواقـع المدروسـة بإسـتعمال جهـاز تحديـد النظـام المـوقعي الجغرافـي Geographical Positioning System (GPS) كما هو في ادناه (جدول 4).

جدول (4): خطوط الطول الشرقية والعرض الشمالية لمواقع الدراسة الحالية في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد مقاسة بجهاز تحديد النظام الموقعي الجغرافي.

ت	الموقع	قراءة جهاز GPS					
		خطوط طول (شرقاً)			خطوط عرض (شمالاً)		
		"	'	°	"	'	°
الموقع الأول St.1	الكريعات	14.57	20	44	03.37	23	33
الموقع الثاني St.2	العطيفية	24.60	21	44	33.75	21	33
الموقع الثالث St. 3	الجادرية	0.19	23	44	54.23	15	33
الموقع الرابع St. 4	جسر ديالى	2.31	31	44	57.14	13	33

شكل(1): محطات جمع العينات الواقعة على ضفاف نهر دجلة .

(موقع كوكل ايرثGoogle earth، 2013) .

1- الموقع الاول (site1): الكريعات

وهي منطقة سكنية زراعية جاءت تسميتها من اسم عشيرة الكريعات وهي احدى مناطق الاعظمية في بغداد من جانب الرصافة مقابل مدينة الكاظمية المقدسة من الجانب المقابل لنهر دجلة وتتميز بوجود بساتين النخيل ,والحمضيات, واشجار الزينة, كما تتميز بأنتشار النباتات المائية وهي الشمبلان*C. demersm* والقصب*P. australis* والكطل *Hydrillaver ticillata*والمران *Paspalum paspaloides* كما يتميز بوجود المطاعم المطلة على ضفاف النهر بوصفها منطقة سياحية .

الشكل (2) نهر دجلة عند مروره بمنطقة الكريعات في محافظة بغداد

2 - الموقع الثاني (site2): العطيفية

عرفت هذه المنطقة بهذا الاسم منذ العصر العثماني وتقع في جانب الكرخ من بغداد والمحطة هي منطقة صناعية سكنية تتميز بتواجد سايلو مخزن الحبوب بالمنطقة وتبعد عن الموقع الاول5.54 كيلو متر توجد فيها النباتات المائية وهي الشمبلان*C. demersm* والقصب *P. australis*,والكطل*H. ticillata* , والمران *P. pasploides*, والخويصة *Vallisneria spiralis* وتتميزبوجود النشاط البشري – الصناعي فضلا عن وجود صيادي الأسماك خلال بعض الاشهر .

الشكل (3) نهر دجلة عند مروره بمنطقة العطيفية في محافظة بغداد.

3- الموقع الثالث (site3) : الجادرية

تقع الجادرية بجانب الرصافة وجاءت تسمية "جادرية" والأصح "چادرية" التي تعني (مخيم أو خيمة) باللغة التركية العثمانية. إذ بدأ تكوين المنطقة بالسكن بالمخيمات إلى أن تطورت المنطقة تدريجياً ليصبح اسم الجادرية تحتوي الجادرية عدداً من المرافق المهمة في بغداد كما يقع في نهايتها مجمع الجادرية لجامعة بغداد، تعتبر من المناطق السكنية وتشتهر ايضا بوجود البساتين والمزروعات وتبعد عن الموقع الثاني بمسافة 9.74كم عن الموقع الثالث .

الشكل (4) نهر دجلة عن مروره بمنطقة الجادرية من الجهة المقابلة لمنطقة الدورة في محافظة بغداد.

4- الموقع الرابع (site 4) : جسر ديالى القديم

وهي من المناطق السكنية والصناعية تقع قرب مدينة الزعفرانية و تبعد عن المحطة الثالثة حوالي 13 كم وتتميز بتواجد مصفى نفط الدورة فضلا عن تواجد معسكر الرشيد بقرب منه تتميز بوجود النباتات كالنخيل, والنباتات البرية, وكذلك التنوع و الانتشار الكبير للنباتات المائية المختلفة الشمبلان*C. demersm* والقصب*P. australis*والكطل*H. ticillata*والمران *P. paspaloides*, والخويصة *V. spiralis* , وزهرة النيل *Eichornia crassipes* وخس الماء*Pistia stratiotes* وتعد هذه المنطقة منطقة عسكرية وصناعية .

الشكل (5) نهر دجلة عن مروره بمنطقة الزعفرانية في محافظة بغداد.

4-3 : جمع عينات الطحالب الملتصقة على النباتات المائية

تم جمع العينات من المواقع الأربعة (الكريعات, العطيفية , الجادرية ,جسرديالى) على التوالي, في محافظة بغداد شهريا (للمدة من شهر تشرين الاول2011 إلى ايلول2012) ضمن مساحة لاتزيد عن 50 م^2 تقريباً لكل موقع من نوعين من النباتات المائية الموجودة بصورة دائمية في هذه المواقع وهو نبات القصب *Phragmites australis* وهو من النباتات المائية البارزة Emergent Aquatic Plants، إذ أُخذ الجزء الغاطس منه فقط، فضلاً عن نوع أخر من النباتات المائية الغاطسة Submergent Aquatic Plants وهونبات الشمبلان.L *Ceratophyllum demersum* (شكل7)،اذ صنف النباتين من قبل الدكتور علي الموسوي ,كلية العلوم – جامعة بغداد , تم جمع هذين النباتين على عمق 10 سم تقريباً تحت

سطح الماء وجمعت العينات من مواقع الدراسة في فترة النهار بين الساعة 7:30صباحاً إلى 2:30 ظهراً.

أ- نبات القصب *P.australis* ب- نبات الشمبلان.L *C. demersum*

شكل(6) النباتات المائية الموجودة في منطقة الدراسة(أ, ب)

5-3 : محاليل الحفظ وطرائق تعقيم الأدوات

1-5-3: محاليل الحفظ Preservative Solution

تم إستخدام المحاليل الآتية لحفظ الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في الحقل مباشرة أو في المختبر:

1. محلول فورمالين بتركيز 4% Formalin Solution.
2. محلول لوگلLugol : حضر محلول لوكل باضافة 10 غرام من الايودين الى 200مل من الماء المقطر واضافة 20غرام من يوديد البوتاسيوم (Kl) و 20 مل من حامض الخليك الثلجي (Prescott, 1979)، ثم أُضيف محلول لوگل بمقدار 1 سم^3 لكل 100سم^3 من العينة الحاوية على الطحالب التي تم فصلها عن النباتات الملتصقة عليها لغرض ترسيب الطحالب والحفاظ على شكلها لحين فحصها.

3. محلول بفر فورمالين Buffer formalin: تم تحضير 20غم من مادة صوديوم بورايت(Na2B4O7.10H2O)sodium borate ثم أضفنا إليها 1لتر من الفورمالين اذ استخدم هذا المحلول لغرض حفظ العينات اثناء جمعها لحين العودة للمختبر.

3-5-2: غسل وتعقيم الأدوات المستعملة في الدراسة

غسلت جميع الأدوات المستعملة بماء الحنفية ومن ثم بالماء المقطر, وبعدها بمحلول حامض الهيدروكلوريك المخفف (0.01) عياري ,ثم غسلت بعد ذلك بالماء المقطر ووضعت في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة (110) م° لمدة ساعة واحدة (الجنابي , 2011) .

3-6 :القياسات الحقلية المختبرية للمياه
Field Laboratory measurement for Water

3-6-1: القياسات الحقلية Field Tests

تم قياس العوامل الفيزيائية والكيميائية الآتية بصورة مباشرة في الحقل بإستخدام جهاز متعدد القياسات الرقمي المحمول Digital portable multimeterنوع"**Crison**":-

3-6-1-1- درجة حرارة المياه(°م) .

3-6-1-2-الأس الهيدروجيني (وذلك بعد معايرة الجهاز بالمحاليل الدارئة (Buffer Solutions ذات الأس الهيدروجيني (4 ,7 ,9).

3-6-1-3- التوصيلية الكهربائية للماء (مايكروسيمنز/سم) .

3-6-1- 4- المواد الصلبة الكلية (mg/l).

وكذلك قيست درجة حرارة المياه والهواء (°م) ايضا باستخدام محرار زئبقي مدرج لغاية صفر-100درجة مئوية.

3-6-1-5- سرعة الجريان الماءWater flow

تم قياس سرعة جريان الماء بواسطة كرة منضدة اذ اخذت مسافة معينة (6 متر) باستخدام شريط قياس اذ قذفت الكرة الى الماء , وتم حساب الزمن اللازم لقطع هذه المسافة وتم حساب سرعة الجريان وكانت وحدة القياس (م/ثا).

$$\text{سرعة جريان الماء} = \frac{\text{المسافة المقطوعة (م)}}{\text{الزمن (ثا)}}$$

3-6-2: القياسات المختبرية

3-6-2-1-المواد العالقة الصلبة الكلية (ملغم/لتر) Total Suspended Solids T.S.S.

أعتمدت الطريقة الموضحة من قبل APHA (2005) في تحديد تركيز المواد العالقة الصلبة في مياه مواقع الدراسة وذلك بترشيح 500 سم^3 خلال ورق ترشيح GF/F filter paper (0.45µm)، وتم حساب تركيز المواد العالقة الصلبة الكلية بإستعمال المعادلة الآتية:-

تركيز المواد العالقة الصلبة الكلية ملغم/ لتر = A- Bx1000 / حجم النموذج (سم^3)

اذ ان:

A: وزن الورقة مع المواد العالقة.

B: وزن الورقة فقط.

3-6-2-2- الملوحة Salinity

تم حساب الملوحة حسب (Golterman *et al*., 1978) بالاعتماد على قياس التوصيلية الكهربائيةElectrical Conductivity التي قيست بواسطة جهازMultiMeter نوع"**Crison**" و تحويل تلك القراءات بالاعتماد على المعادلة الاتية :

$$\textbf{Salinity (‰)} = \frac{E.C \times 14.78}{1589.08}$$

3-6-2-3 - قياس الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen

تمَ أتباع طريقة تحوير الازايدAzide Modification (APHA , 2003) لتقدير تركيز الأوكسجين المذاب في الماء ، اذ تملأ قناني الأوكسجين ذات حجم (150 مل) بغمرها في الماء وغلقها والتأكد من عدم وجود أي فقاعة هواء قبل رفعها من مستوى سطح النهر، وقد وتمَ تثبيت الأوكسجين للعينة في الحقل وذلك بإضافة (2 مل) من محلول كبريتات المنغنيز ثم أضيف بعدها (2 مل) من يوديد البوتاسيوم القاعدي ورجت العينة جيداً , إذ قلبت مرتين أو أكثر وبعدها تترك حوالي 10 دقائق ويتم إضافة (2 مل) من حامض الكبريتيك المركز بعد ذلك ، وبهذا تمَ تثبيت نسبة الأوكسجين في الماء . وفي المختبر يتم أخذ (50 مل) من العينة ثم التسحيح باستخدام ثايوسلفات الصوديوم ذات عياريه (0.025) لحساب تركيز الأوكسجين مع إضافة قطرات من النشأ بوصفها كاشفاً وأخذ معدل قراءتين وعبر عن الناتج بوحدة (ملغم /لتر) .

3-6-2-4-المتطلب الحيوي للأوكسجين Biochemical Oxygen Demand

استخدمت طريقة تحوير الازايد Azide Modification المتبعة في قياس الأوكسجين المذاب نفسها،وضعت عينات القناني المعتمة في المختبر في مكان مظلم لمدة خمسة أيام وبدرجة حرارة 25 درجة مئوية بعدها قيست كمية الأوكسجين المذاب ، وذلك أعتماداً على الطريقة الموصوفة في (APHA , 2003) .ثم قدر المتطلب الحيوي للأوكسجين حسب المعادلة الآتية :

$$BOD_5 = DO_0 - DO_5$$

3-6-2-5- القاعدية الكلية Total Alkalinity

حددت القاعدية بحسب الطريقة الموضحة من قبل Lind(1979). اذ تم جمع العينات بقناني بولي اثيلين وأغلقت بشكل محكم ووضعت في حاويات مبردة وقيست العينة مباشرة في المختبر لتجنب حدوث تغير في العينة بسب فقدان او اكتساب غاز ثاني اوكسيد كاربون او الغازات الاخرى, وعبر عن النتائج بوحدة ملغم/ لتر، إذ تمَ أخذ (100مل) من النموذج وأضيف إليه بمعدل(5-3 قطرات) من دليل الفينونفثالين البنفسجي الى العينة وان لم يظهر لون نضيف الدليل الثاني وهو المثيل البرتقالي بمعدل(3-5 قطرات) اذ يظهر لون أصفر ويسحح مع حامض الكبريتيك بتركيز (0.02 عياري) إلى أن يتغير اللون الوردي ويعبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم كاربونات الكالسيوم /لتر (mg $CaCO_3$/1) وحسبت القاعدية الكلية على وفق المعادلة الآتية:

$$\text{القاعدية الكلية ملغم } CaCO_3\text{/ لتر} = \frac{50000 \times B \times A}{\text{حجم النموذج (مل)}}$$

اذ ان :-

A: حجم حامض الكبريتيك المسحح.

B: عيارية حامض الكبريتيك (0.02).

3-6-3: المغذيات النباتية Nutrients of Plants

3-6-3-1: النتروجين الكليTotal Nitrogen

استعملت طريقة Persulphate باستخدام طريقة(Mackereth *et al* .,*1978*) الموصوفة في Smith(2004). اذ ان المركبات النتروجينية الموجودة بالعينة ستتحول الى النترات بعد مرروها خلال عمود الكادميوم. تم اخذ 25 مل من العينة ثم نضيف اليها 0.3 من مادة بيرسلفيد البوتاسيوم (Potassium per sulphate) ووضعت في المؤصدة Autoclave لمدة 30 دقيقة وبدرجة حرارة C°121 وبعدها اخرجت العينة وبردت بدرجة حرارة الغرفة .

وبعدها يجب ضبط pH العينة مابين 7-9 باستخدام محاليل HCI وNaOHاذ تصبح قراءة العينة 8.5, وثم نضيف مادة NH4CL _EDTAبمقدار 75مل وتخلط ومن ثم نضعها في عمود (Coloumn)اذ يجب ان يكون معدل نزول القطرات 7-10 قطرة في الدقيقة . نمرر 20 مل ونتخلص منها , وبعدها نكمل تمرير بالعمود ويتم طرح 25 مل من البداية و البقية50 مل ننتظر مرور 15 ثانية يتم اضافة 1 مل من (الكاشف الاول) ومن ثم توضع بالظلام وبعد مرور 4-6 دقيقة , وبعدها نضع (الكاشف الثاني) وبعد مرور 10-12 ثانية يتم قياس العينة بواسطة جهاز المطياف الضوئي بطول موجي 543 ويعبر عن الناتج مايكروغرام\التر.

3-6-3-2: الفسفور الكلي Total Phosphorous

استخدمت طريقة الهضم اعتمادا على (Eisenreich *et al*.,1975) , اذ تم اخذ 100مل من ماء العينة غير المرشح ومن ثم وضعها في دورق مخروطي سعة250مل ونضيف 5مل من حامض الكبريتك H_2SO_4بتركيز 1 عياري ومن ثم نضيف 0.7غم من مادة سلفات الصوديوم ويتم تغطية الدورق بواسطة ورق الالمنيوم واخيراً نضعها في المؤصدة(autoclave) لمدة نصف ساعة وبدرجة حرارة121 C° ثم يتم تقدير تركيز ايون الاورثوفوسفات اعتمادا على (Murphy and Riley ,1962) . ويعبر عن الناتج النهائي مايكروغرام\التر.

3-7 : جمع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية

تم جمع العينات من مواقع الدراسة على نهر دجلة اذ قطعت اجزاء مختلفة من النبات (حوالي 5 سم) ووضعت في كيس بلاستيكي واضيف له ماء النهر واضيف 3 مل من محلول منظم للفورمالين (Buffer formalin) للعينة لحين العودة الى المختبر . وبعدها تم وضع النباتات في احواض زجاجية لغرض فصل الطحالب منها.

في هذه الدراسةُاستعملت طريقتان لفصل الطحالب الملتصقة على النبات هما طريقة الرج بواسطة جهاز الهزاز (shaker) لمدة تتراوح من(30- 35) دقيقة (Bell,1976) والطريقة الثانية هي طريقة الرج اليدوي مع القشط، اذ تم فصل أعلى قدر ممكن من الطحالب كلما زاد زمن الرج (Zimba and Hopson, 1997). بعد ذلك تم قشط سطوح النباتات المائية بوساطة فرشاة لضمان فصل أكبر عدد ممكن من الطحالب.

8-3 : تحضير الشرائح الدائمية للطحالب الدايتومية

Permanent Slides of Diatom

رُجت العينة التي تحتوي على الدايتومات بهدوء وبشكل جيد وتركت لمدة نصف دقيقة ثم أخذ منها قطرة ووضعت على شريحة زجاجية نظيفة وتركت على صفيحة التسخين Hot plate بدرجة حرارة 75-85 ºم حتى الجفاف. بعدها وضعت قطرة من مادة Canada balsam على غطاء الشريحة وقُلب غطاء الشريحة على البقعة الجافة ثم ضُغط على غطاء الشريحة بهدوء بحافة عريضة، لغرض تثبيت الغطاء على الشريحة وطرد الفقاعات ثم تترك الشرائح على صفيحة التسخين لمدة خمس دقائق، نُقلت الشرائح بعدها على سطح مستوي وتُركت إلى اليوم الثاني لغرض التوزيع المتجانس لمادة التحميل, ثم ثُبت لاصق لتعليم الشريحة بالمعلومات الخاصة بالعينة التي تتضمن الموقع وتأريخ الجمع أو أي معلومات أخرى (Barber and Haworth, 1981). ثم تُفحص هذه الشرائح بالمجهر الضوئي وباستعمال عدسات المجهر x100،x1000 و x 400 لغرض الدراسة الكمية والنوعية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية.

9-3 :الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على النباتات

Qualitative Study of Epiphytic Algae

تم تشخيص أنواع الطحالب غير الدايتومية وذلك بوساطة تحضير شرائح الطحالب المؤقتة Temporary Slides، إذ وضعت قطرة من عينة الطحالب على شريحة نظيفة، ثم رُجت العينة بشكل جيد ثم وضعت فوقها قطرة أو قطرتين من مادة الكليسرول المخفف بنسبة 1 كليسيرين: 1 ماء مقطر(لمنعها من الجفاف السريع), وضع بعد ذلك غطاء الشريحة Coverslip فوق القطرة (APHA, 2005). تم بعد ذلك فحص هذه الشرائح بالمجهر الضوئي بإستخدام قوى التكبير x100 و x 400 وقد أعتمد في تشخيص الطحالب غير الدايتومية على بعض من المصادرالأساسية العالمية والمحلية منها Desikachary(1959) Prescott(1979)

و(1969) Nurul-Islam و (1982)Nurul-Islam و Nurul- Islam and Haroon (1985) و (1985)Nurul-Islamو(1995)Al-Handalو(2003)Wehr and Sheath و Delazari –Barroso *et al.*,(2007)وFelisberto and Rodrigues,(2004) وقد أعتمد في تشخيص الدايتومات على بعض المصادر الإساسية العالمية والمحلية منها(1930)Hustedtو(1973)Patrick and Riemer و(1987) Foged و Germain(1981) و(1984)Hadi *et al.*, و (1998) Snoeijs and Balashova.

10-3 : الدراسة الكمية للطحالب الملتصقة على النباتات

Quantitative Study of Epiphytic Algae

تم اخذ 10 غم من كل نوع من النباتات المائية المضيفة لغرض الدراسة الكمية, إذ وضعت في وعاء بلاستيكي حجم 100سم^3 مع 50 سم^3 من الماء المقطر, ثم أضيف إليه بعض القطرات من 4% فورمالين للحفاظ على العينة بشكلها الطبيعي، ثم تغلق الأوعية البلاستيكية بغطاء البلاستيك المحكم ونبدأ عملية الرج اليدوي السريع بشكل مستمر لمدة 30 دقيقة ثم تقشط سطوح أوراق النباتات لضمان الحصول على اكبر عدد من الطحالب الملتصقة عليها وبعد ذلك تم فحص أجزاء النبات المضيف بالمجهر الضوئي (الحساني 2010) .

3-10-1: الترسيب والحفظ

وهي عبارة عن طريقة يمكن ان تعطي اقل تلف ميكانيكي ممكنا كما انها الطريقة التي ينصح بها عندما تكون اعداد الخلايا الطحلبية قليلة (Hellawel,1978) ولايام عدة (مابين 10-15 يوم) وبدون تحريك الاسطوانة المدرجة(سعة 100مل) وبعد انتهاء مدة ترسيب الماء الحاوي على الطحالب ثم يتم سحب الجزء الاعلى من الماء حتى اخر 20 مل. وتوضع عينة الطحالب المركزة في قناني زجاجية ذات غطاء وتؤشر القنينة بالمعلومات الخاصة بمحطة الدراسة وتحفظ بعدها. ويتم متابعة هذه القناني وعند اختفاء اللون الخاص بمحلول الحفظ (محلول لوگل) تضاف قطرة او قطرتين (Hadi , 1981) وتكون جاهزة لحساب عدد الخلايا الطحلبية.

3-10-2 : شرائح حساب عد الخلايا

أستعملت شريحة عد كريات الدم الحمر Haemocytometer لحساب عدد خلايا الطحالب غير الدايتومية، وذلك بوضع قطرة واحدة أو أكثر من العينة المركزة بعد رجها جيداً على سطح كل ردهة من ردهتي شريحة العد ثم وضع غطاء الشريحة وفحصت بالمجهر (Martinez *et al*., 1975).

عدد الخلايا المحسوبة في 1 سم^3 = عدد الخلايا المحسوبة في القطاع المستعرض الواحد x معامل التحويل من العينة المركزة

معامل التحويل = عدد القطاعات في 1 سم^3 من العينة المركزة x معامل تركيز العينة

$$\text{عدد القطاعات المستعرضة في 1 سم}^3\text{ من العينة المركزة} = \frac{\text{1000 ملم}^2}{\text{حجم العينة المركزة في القطاع المستعرض الواحد}}$$

مساحة القطاع المستعرض ملم^3 = طول القطاع ملم x العرض ملم (قطر الحقل المجهري)

حجم العينة الاصلية في القطاع المستعرض ملم^3 = مساحة القطاع ملم^{2}0.1 x ملم (عمق الردهة)

كما تم حساب عدد خلايا الأنواع من صف الدايتومات بوساطة تحضير الشرائح الدائمية وذلك بوضع الشريحة الزجاجية على صفيحة تسخين كهربائية بدرجة 75-80ºم ثم رُجت العينة المركزة جيداً لضمان التوزيع المتجانس للخلايا، وبإستخدام ماصة ميكانيكية دقيقة أخذت قطرة حجمها 0.05 سم^3 من العينة المركزة ووضعت في مركز الشريحة وتركت القطرة لتجف تماماً مكونة بقعة جافة ثم أضيفت قطرة أو أكثر من حامض النتريك المركز على البقعة الجافة وتُرك الحامض ليتبخر تماماً ثم وضعت كمية قليلة من مادة Canada balsam على غطاء الشريحة وقُلب الغطاء على البقعة الجافة وضغط قليلاً على غطاء الشريحة بحافة عريضة النهاية لتوزيع مادة التحميل بشكل متجانس لتجنب نشوء فقاعات قرب حافات غطاء الشريحة(الحساني ,2010). وتم التأشير على كل شريحة بالمعلومات الخاصة بموقع الجمع وتأريخه وأسم النبات المضيف ورقم الشريحة.

أُعتمدت طريقة القطاع المستعرض Micro transect لحساب عدد خلايا الديتومات (Hadi, 1981).

عدد الخلايا في 1غم من النبات = عدد الخلايا المحسوبة x عدد القطاعات في 1غم من النبات في القطاع المستعرض الواحد

أ- بما أن وزن عينة النبات المضيف 10غم

إذن عدد القطاعات في 1غم من النبات = عدد القطاعات في جميع العينة المركزة ÷ 10

ب-بما أن حجم العينة المركزة 100 سم^3

إذن عدد القطاعات في جميع العينة المركزة = عدد القطاعات في 1سم^3 من العينة المركزة x 100

ج- بما أن حجم 1سم^3 ماء مقطر يساوي 20 قطرة

إذن عدد القطاعات في 1 سم^3 من العينة المركزة حجمها 0.05 سم^3 = **عدد القطاعات في القطرة الواحدة x 20**

عدد القطاعات في القطرة الواحدة حجمها 0.05 سم^3 = مساحة القطرة ملم^2 / مساحة القطاع ملم^2

إذ ان مساحة القطرة هي نفسها مساحة الدائرة

مساحة القطاع ملم^2 = الطول ملم (قطر القطرة) x العرض ملم (قطر الحقل المجهري) .

3-10-3 - قياس تراكيز صبغات الكلوروفيل

Measuring the concentrations of chlorophyll pigments

أتبعت الطريقة الموضحة من قبل (Jaschinski et., al. 2011) لتحديد تركيز صبغة الكلوروفيل (a) وذلك بأخذ 10 قطع وبصورة عشوائية من الاجزاء الخضرية للنبات ومن ثم فصل الطحالب الملتصقة عن النبات , ورشحت 50 مل من العينة خلال ورقة ترشيح من نوع GF/F (0.45مايكروميتر) وباستخدام مفرغة الهواء Vacuum Pump وإضافة 1 مل من كاربونات المغنيسيوم إلى 50 مل الأخيرة من ماء العينة المرشحة لمنع تحلل الصبغة في عملية استخلاصها من خلال تواجدها في وسط حامضي, وثم تجفف ورقة الترشيح , ومن ثم نقل ورقة الترشيح وسحقها بواسطة اضافة (8 مل) من الأسيتون بتركيز 90 % في جفنة خزفية ونقلها الى أنبوبة اختبار زجاجية , تحفظ العينة للاستخلاص في درجات حرارية منخفضة قريبة من ظروف الانجماد لمدة 24 ساعة ونكمل حجم المستخلص إلى (10 مل) باستخدام الأسيتون ذو تركيز 90 % وبعدها نضع أنابيب الاختبار البلاستيكية في جهاز الطرد المركزي 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10دقائق. وقيست امتصاصية المستخلص عند طول موجي 665 و750 نانوميتر وذلك باستخدام جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer CE1011 CECLL), وأستخدم الأسيتون بتركيز 90 % كسيطرة(بلانك), واعتمدت معادلة Lorenzen الموضحة في (Vollenweider,1974) في تقدير تركيز الكلوروفيل- أ والفيوفايتين-أ وكما يلي:-

µgChl.a per sample=11.9×2.43 (Db-Da) ×(V/L)

µgPheo.a per sample=11.9×(V/L)(1.7Da)-Chla

Chl.a= تركيز الكلوروفيل- أ

Pheo.a= تركيز الفيوفايتين- أ

Da= الكثافة الضوئية لمستخلص الكلورفيل بعد اضافة الحامض.

Db= الكثافة الضوئية لمستخلص الكلورفيل قبل اضافة الحامض.

V= حجم الاسيتون المستخدم لاستخلاص الصبغة (ml).

L= الطول الضوئي لخلية جهاز الفوتوميتر الضوئي (cm).

3- 11 :ادلة التنوع الحيوي Biological Indices

3-11-1 - الوفرة العددية للأنواع:وهي النسبة المئوية لكل نوع من العدد وتعطي هذه النسبة مؤشراً جيداً لمدى توافر كل نوع في عينة الطحالب ولتسهيل عملية المقارنة بين عينات الطحالب في أماكن مختلفة بوقت واحد أو في مكان واحد بأوقات مختلفة. ويتم حساب الوفرة العددية و الوزنية باستخدام النسب المئوية للعدد شهرياً وفصلياً.

$$\text{النسبة المئوية للعدد} = \frac{\text{عدد طحالب النوع الواحد (في عينة واحدة)}}{\text{عدد الطحالب الكلي لعينة}} \times 100$$

3-11-2-دليل الغنى Richness Index

يتم حساب دليل الغنى (D) Richness Index شهريا وفصلياً بحسب معادلة Margalef الموصوفة في (Stiling, 1999) وبالصيغة الآتية:-

$$\text{دليل الغنى (D)} = \frac{\text{عدد الأنواع الكلي -1}}{\text{اللوغارتم الطبيعي (ln) لعدد الأفراد الكلي}}$$

إذ أن D = دليل الغنى

N = العدد الكلي للأفراد في العينة

3-11-3 دليل التنوع Shannon and Weaver Index

وهو أحد المؤشرات التي تستخدم في تركيب مجتمع الطحالب اعتماداً على الأنواع ونسب تواجدها في المياه وحسبت قيمة التنوع العددي من المعادلة التي وضعها Shannon and Weaver (1949):

دليل التنوع $H = - \sum pi \ln pi$

إذ أن pi نسبة كل نوع في عينة الطحالب .

3-11- 4- دليل تشابه جاكارد Jaccard Similarity Index

وهو من المعايير المهمة لدراسة المقارنة في الاختلافات بين أنواع الطحالب ويحسب من المعادلة التي وضعها Jaccared (1908) وكما يأتي :

$$S_s\% = \frac{a}{a+b+c}$$

إذ ان (S_s) : دليل التشابه

(a) : عدد الأنواع التي يشترك بها كل من الموقعين (A) و (B)

(b) : عدد الأنواع الموجودة في الموقع (A) وغير موجودة في الموقع (B)

(c) : عدد الأنواع الموجودة في الموقع (B) وغير موجودة في الموقع (A)

* أستخدم التحليل العنقودي (Cluster analysis) لتوضيح التشابه بيانياً.

3-11- 5 : دليل التواجد

تم تحديد تواجد أنواع الطحالب التي سجلت في المناطق المدروسة وباستخدام رموز خاصة وحسب (Chandler, 1970) وكما هو ادناه :

جدول(5) الرموز المستخدمة في الدليل

عدد الأفراد في الشريحة	المستوى	الرمز
2-1	متواجدPresent	(P)
10-3	متكرر Frequent	(F)
50-11	شائع Common	(C)
100-51	غزير Abundant	(A)
100- فما فوق	غزير جدا Very abundant	(V)

3-11-6 دليل نوعية المياه لغرض معيشة الأحياء

Water Quality Index for Aquatic Life

استعملت7 عوامل لحساب دليل نوعية المياه لأغراض معيشة الإحياء المائية وهي كآلاتي المواد الصلبة الذائبة، والنتروجين الكلي والفوسفور الكلي ، والأوكسجين الذائب , والمتطلب الحيوي للاوكسجين، والأس الهيدروجيني، ودرجة الحرارة .

ولحساب دليل نوعية المياه استخدم دليل نوعية المياه الكندي CCME WQI (CCME, 2001) اذ جمعت البيانات الخاصة بنوعية المياه ورتبت بحسب الفصول والمحطات في جداول (CCME, 2007)، ومن ثم تم حساب قيم الدليل بالاعتماد على ما يأتي:

1 - حساب قيمة Scope (F_1)

ويتم حساب عدد العوامل التي تجاوزت المعايير القياسية مقسومة على عدد العوامل المدروسة الكلية

$$F_1 = \left\{\frac{Number\ of\ failed\ Variables}{Total\ Number\ of\ Variables}\right\} \times 100$$

2- حساب قيمة Frequency (F_2)

ويتم حساب عدد القراءات التي تجاوزت المعايير القياسية مقسومة على العدد الكلي للعوامل

$$F_2 = \left\{\frac{Number\ of\ failed\ Tests}{Total\ Number\ of\ Variables}\right\} \times 100$$

3- حساب قيمة Amplitude (F_3)

تمثل عدد القراءات التي تجاوزت المعايير القياسية وتحسب بالخطوات الآتية :

1 – حساب الانحراف Excursion عندما تكون قيم القراءات أعلى من قيم المعايير القياسية فتحسب من المعادلة الآتية.

$$Excursioní = \left\{\frac{Failed\ Test\ Value\ i}{Objective\ j}\right\} - 1$$

او تكون فيها قيم القراءات اقل من قيم المعايير القياسية فتحسب من المعادلة الآتية:

$$Excursioní = \left\{\frac{Objective\ j}{Failed\ Test\ Value\ i}\right\} - 1$$

2-مجموع الانحرافات القياسية nse ويُحسب مجموع القراءات غير المطابقة للمعايير القياسية عن طريق مجموع الانحرافات مقسوماً على المجموع الكلي للاختبارات.

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^{n} Excursion}{number\ of\ tests}$$

بعد ذلك يحسب F_3 من المعادلة الآتية:

$$F_3 = \frac{nse}{0.01nse + 0.01}$$

وبحساب الخطـــــوات الرئيسة الســـــرب يحسب دليـــــل نوعيـــــه المياـــــاه من المعادلـــــة الآتية .

$$CWQI = \frac{\sqrt{F_1{}^2 + F_2{}^2 + F_3{}^2}}{1.732}$$

وتم تحديد قيم دليل نوعية المياه في المناطق المدروسة باستخدام تقديرات معينة , ووصفها (Al-Janabi *et al.*, 2012) كما هو في ادناه :

دليل نوعية المياه	التقدير	الوصف المذكور

ممتاز- نظيفة	95 –100	نوعية مياه جيدة مع افتراض غياب المصادر التي تهدد او تلوث المياه وان حالة المياه قريبة جداً من الظروف الطبيعية او المستويات النظيفة
جيد- صالحة	80 – 94	نوعية مياه محمية ولكنها تكون مهددة او ضعيفة بشكل بسيط ونادراً ما تنحرف حالة المياه عن المستوى المطلوب او المرغوب
معتدل - متوسطة	60 – 79	تكون نوعية مياه محمية غالباً لكن تكون ضعيفة من حين الى آخر وتنحرف حالة المياه عن المستوى المطلوب او المرغوب فيه في بعض الأحيان.
حافي- قريبة على الحافة	45 – 59	تكون نوعية مياه مهددة او ضعيفة غالباً وتنحرف حالة المياه في اغلب الأحيان عن المستوى المطلوب او المرغوب فيه
فقيرة- رديء	0 – 44	تكون نوعية مياه مهددة و تنحرف حالة المياه بشكل مستمر عن المستوى المطلوب او المرغوب فيه

12-3 :التحليل الإحصائي Statistical Analysis

لغرض معرفة تأثير العوامل المختلفة (المحطات والمواسم)مع بعضها البعض وعلاقتها بالطحالب الملتصقة المشخصة تم أستخدام التحليل الإحصائي القانوني CCA (Canonical Correspondence Analysis) , في حين أستخدم البرنامج Statistical analysis system-SAS (2010) في التحليل الإحصائي للبيانات المدروسة لدراسة تأثير العوامل المختلفة (المحطات والمواسم) في الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (LSD).

4-1- العوامل الفيزيائية والكيميائية

Physical and Chemical Factors

4-1- 1- درجة حرارة الهواء والماء

Air and Water Temperature

يتميز مناخ العراق بتفاوت كبير في درجات حرارة الهواء وباختلاف فصول السنة, وان التغاير الذي يحدث في درجات الحرارة هو ظاهرة اعتيادية في مناطق التي تقع ضمن المناطق المناخ الايراني - الطوراني Irano -Turanian Climate الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة صيفا على نحو كبير وانخفاضها الى المستويات الواطئة شتاءً مع وجود تباين حراري مابين الليل والنهار(Talling ,1980) وقد لوحظ من قبل العديد من الباحثين العراقيين (السعدي واخرون, 2002, اللامي واخرون, 2002 , الجبوري ,2009 , فليح , 2012).

اظهرت درجات حرارة الهواء تغايرا فصليا واضحا أثناء مدة الدراسة اذ سجلت اعلى قيمة بلغت لدرجة حرارة الهواء (43.20) درجة مئوية أثناء فصل الصيف عند موقع الجادرية , في حين اقل قيمة كانت أثناء فصل الشتاء اذ بلغت (13.0) درجة مئوية عند موقع الكريعات.(الشكل 7) .

بينت نتائج التحليل الاحصائي لدرجة حرارة الهواء الى وجود فروق معنوية موقعية بين مواقع الدراسة عند مستوى ($P<0.05$) وكذلك بين فصول السنة لكل موقع واحد ماعدا فصل الربيع فلم تظهر اي فروق أثناءه بين المواقع اثناء جمع العينات (ملحق 1) .

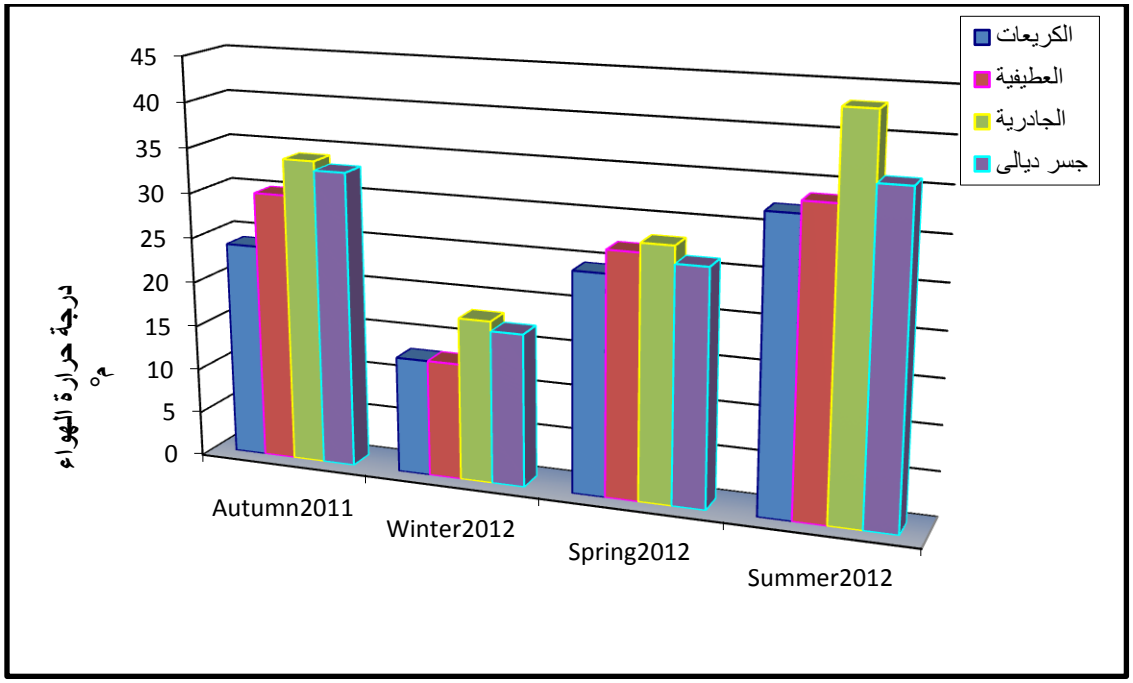
ان التغيرات التي وجدت في درجات حرارة الهواء بين مواقع الدراسة قد يعود سببها الى اختلاف المواقع في وقت اخذ العينات إذ تكون درجات الحرارة منخفضة في بداية الصباح ثم ترتفع كلما اقتربنا من منتصف النهار(Hassan *et al.*, 2007) .

كما بينت نتائج ملحق (2) للمتغيرات الشهرية ان اعلى قيمة لدرجات الحرارة كانت في موقع الجادرية أثناء شهر آب اذ كان وقت جمع العينات 1:40ظهراً و اقل قيمة لدرجة الحرارة كانت أثناء شهر كانون الاول في موقع العطيفية .

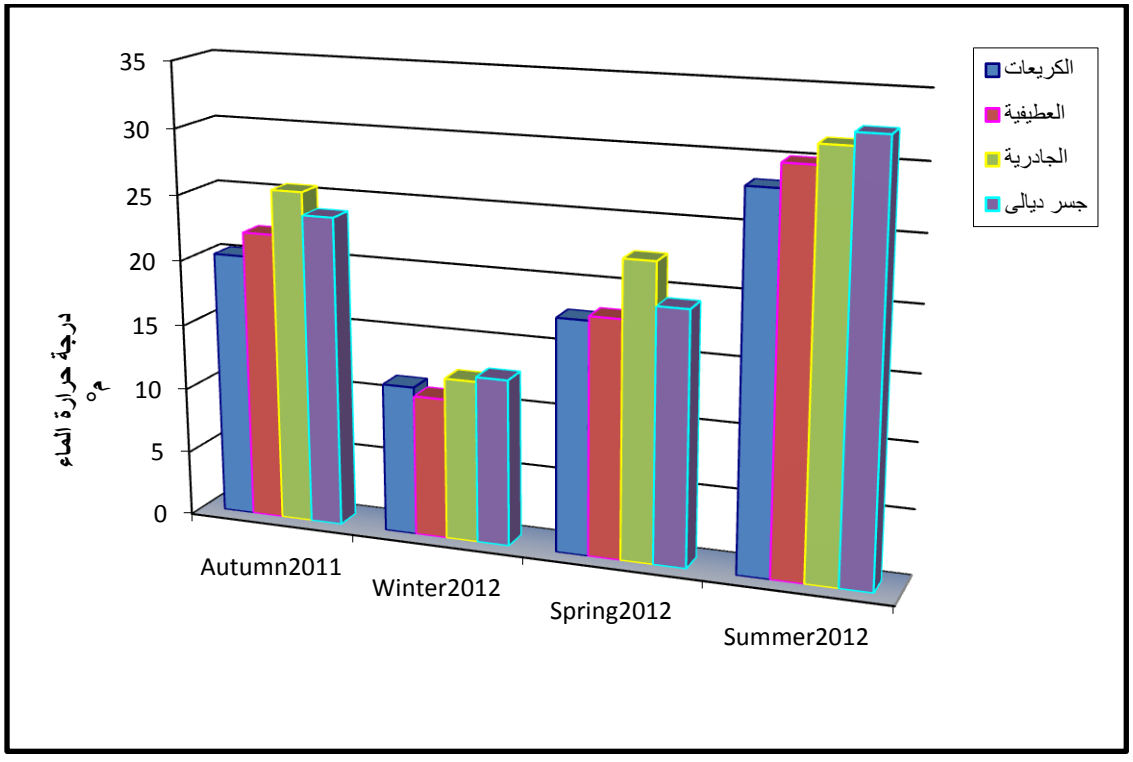
تؤثر درجة حرارة الماء تأثيرا كبيرا في الصفات الفيزيائية والكيميائية للمسطح المائي فهي تؤثر ايضا في ذوبان الغازات والاملاح , اذ تغير من رائحة الماء وطعمه (Tebbutt, 1977) كما تؤثر الحرارة على لزوجة الماء وفي فعالية الاحياء المجهرية, اذ تزداد فعالية الاحياء المجهرية في تحليل المادة العضوية مع زيادة درجة الحرارة, وذلك لان الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة يؤدي الى موت بعض الكائنات الحية المائية بسبب انخفاض كمية الاوكسجين المذاب وبسبب عملية التبخر(Weiner ,2000) . لدرجة الحرارة أهمية بالغة في نمو الطحالب من أثناء تأثيرها في كفاءة عملية البناء الضوئي (Plinski and Jozwiak ,1999) . كما تؤثر درجة الحرارة في القدرة التنافسية لبعض الأنواع في عملية اخذ (Uptake) المغذيات المهمة لنموها , اذ لوحظ أن ارتفاع درجة الحرارة يعمل على رفع القدرة التنافسية لبعض أنواع النباتات المائية في الحصول على الفسفور(Fujimotoe *et al.* ,2000) .تلعب درجة الحرارة دور مهم في تنظيم عملية البناء الضوئي ضمن مديات محددة إلا أن هذه الزيادة قد تؤدي الى موت الطحالب والنباتات المائية بسبب تثبيط عملية البناء الضوئي Photosynthesis inhibition (Sheldon and Boney, 1975).

لوحظ من أثناء هذه الدراسة تذبذب درجة حرارة المياه بين المواسم بسبب التغيرات المناخية الفصلية (Winer, 2000) اذ بلغت اعلى قيمة لدرجة حرارة الماء في فصل الصيف (32.43) درجة مئوية في موقع جسر ديالى , في حين بلغت اقل درجة حرارة للماء أثناء فصل الشتاء (10.80) درجة مئوية موقع عند موقع العطيفية (الشكل 8) ,ولقد بينت النتائج عدم وجود فروقات معنوية بين مواقع الدراسة أثناء الفصل الواحد , بينما بينت ايضا وجود فروق معنوية عند المستوى($P<0.05$) بين المواقع أثناء مدار السنة (ملحق3) .

اظهرت درجات الحرارة مدى واسع من التغيرات الواضحة أثناء مدة الدراسة في اليوم الواحد , مما يؤكد تأثر درجة حرارة الماء بدرجة حرارة الهواء وذلك بسبب خصائص الماء للاحتفاظ بالحرارة على الرغم من تذبذب حرارة المحيط (المنديل,2005) وان التفاوت الذي حصل في درجة الحرارة للمواقع المدروسة كان طبيعيا نتيجة التغير الحاصل في الطقس على مدار السنة (كاظم، 2005) وهذه النتائج تتفق مع نتائج (الربيعي ,2007 والجبوري,2009 والطائي ,2010) . كما بينت النتائج ملحق (4) للمتغيرات الشهرية الى ان ادنى القيم لدرجة حرارة الماء أثناء محطة العطيفية أثناء شهر كانون الثاني بينما سجلت اعلى قيمة أثناء شهر تموز عند موقع جسر ديالى .



الشكل (7) التغيرات الفصلية لقيم درجات حرارة الهواء في مواقع الدراسة.



الشكل (8) التغيرات الفصلية لقيم درجات حرارة الماء في مواقع الدراسة.

4-1-2-الاس الهيدروجيني pH

يعرف الأس الهيدروجيني بأنه : اللوغاريتم السالب لآيون الهيدروجين ، وتتأثر قيمته ٬ بالغازات الذائبة مثل ثنائي اوكسيد الكاربون وكبريتيد الهيدروجين والامونيا فضلاً على آيونات البيكاربونات والكاربونات الموجودة في المياه (Golterman *et al.* ,1983) , تؤدي عملية البناء الضوئي الى نقص محتوى ثاني اكسيد الكربون في الماء, وكلما زادت كمية الطحالب يزيد الاس الهيدروجيني للنظام المائي بينما يساهم وجود ايونات الكربونات والبيكربونات في تقليل الاس الهيدروجيني للماء , وان قيمة الاس الهيدروجيني في البيئة المائية مرتبط مع تواجد المواد العضوية , اذ ان الكميات العالية من المواد العضوية تؤدي الى تقليل قيمة الـ pH اذ ان تحلل المواد العضوية يؤدي الى طرح ثاني اوكسيد الكاربون و الذي يتناسب عكسيا مع قيمة الـ pH (Wetzel, 1983).

يلاحظ حالة التوازن الموجودة في الانهار , لان قيم الاس الهيدروجيني علاقة قوية بتراكيز ثنائي اوكسيد الكاربون في الماء (Wetzel, 2001), اذ تستهلك الطحالب والنباتات المائية ثنائي اوكسيد الكاربون لاجل القيام بعملية البناء الضوئي فيؤدي الى ارتفاع قيمة الاس الهيدروجيني في النهار , بينما في الليل تعمل النباتات المائية والاحياء الاخرى بطرح ثنائي اوكسيد الكاربون من أثناء عملية التنفس فيؤدي ذلك الى خفض قيمة الاس الهيدروجيني (Weiner, 2000) .

تراوحت اعلى قيم الاس الهيدروجيني في الدراسة الحالية أثناء فصل الشتاء (8.62) في موقع الكريعات واقل قيم للاس الهيدروجيني أثناء فصل الخريف (7.94) في موقع العطيفية كما في الشكل (9) وبينت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية زمنية وموقعية بين مواقع الدراسة ما عدا موقع العطيفية فقد اظهرت فروقا معنويا زمنينة عند مستوى($P<0.05$) كما في ملحق (5).

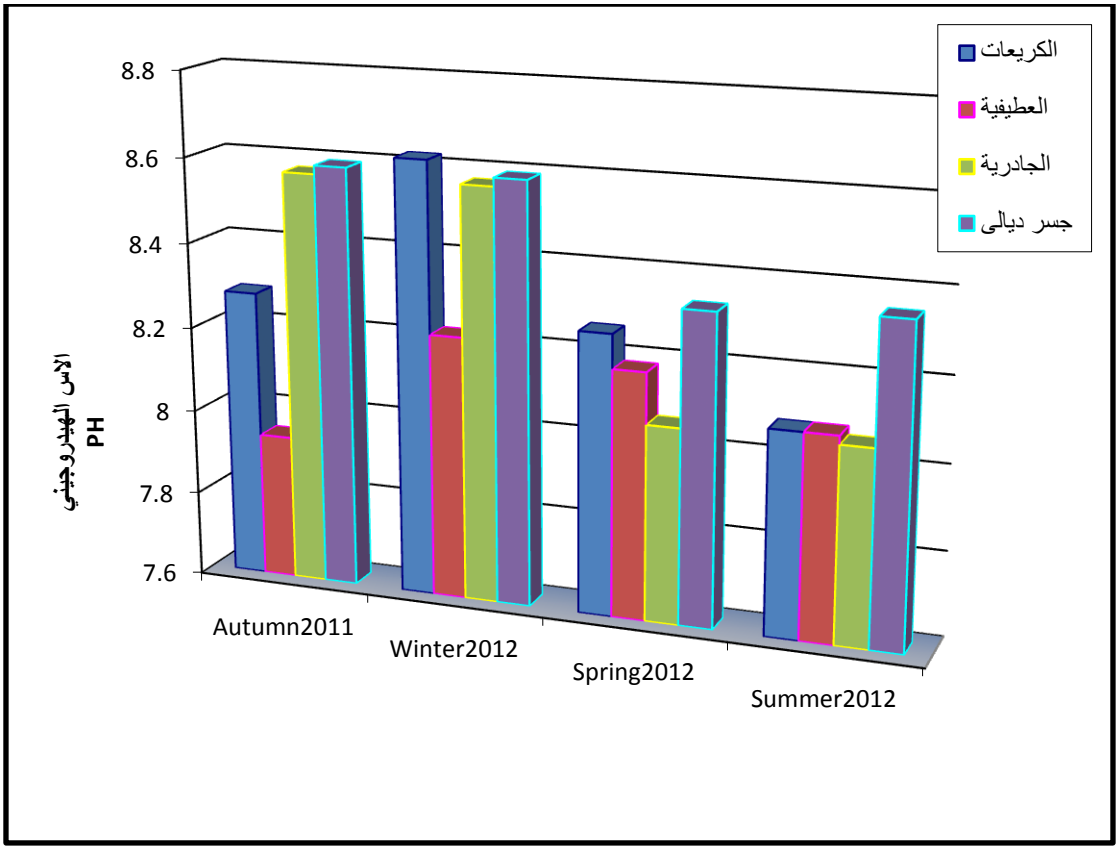
سجلت نتائج ملحق (6) اقل قيمة للاس الهيدروجيني أثناء شهر تشرين الاول في موقع العطيفية واعلى قيمة أثناء شهر نيسان في موقع الجادرية.

وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Talling(1980) اذ اشار الى ان قيم الاس الهيدروجيني للمياه العراقية الداخلية يتمثل بالاتجاه القاعدي ويعد المدى بين اقل قيمة واعلى قيمة ضيقا يعزى ذلك الى السعة التنظيمية (Buffer capacity) اذ يقاوم التغيرات في الاس الهيدروجيني في مياه الانهار وهذا المدى الضيق من قيم الاس الهدروجيني في مياه الانهار (Wetzel,2001) او قد

يعزى الى ارتفاع كمية الاملاح القاعدية الذائبة , اذ بزيادة املاح المياه في هذه الحالة تزداد دالتها الحامضية(قيم pH) وبذلك تكون قاعدية.

تعد غالبية المياه العراقية قاعدية وهذا ما ظهر في الدراسة الحالية اذ ان قيم الاس الهيدروجيني كانت تميل الى الجانب القاعدي في اثناء الدراسة وفي كل المواقع المدروسة لربما يعود لوجود كميات كبيرة من كاربونات الكالسيوم (الكلس)في التربة العراقية , كما لوحظ ايضا ان قيم الاس الهيدروجيني تكون متقاربة في جميع المواقع أثناء مدة الدراسة اذ تميل نحو القاعدية في اكثر الاحيان وهذا يتفق مع اغلب الدراسات السابقة التي اجريت على نهر دجلة ومنها(اللامي 2002 , مصطفى وجانكيز,2007, الجبوري ,2009 ,الجنابي,2011) , يعود السبب الى وجود ايونات الكاربونات والبيكاربونات (APHA,2003)

يزداد الاس الهيدروجيني بشكل عام عندما يكون تصريف مياه النهر واطئا, وكذلك بارتفاع كثافة الطحالب تنشط عملية بناء الضوئي فيزداد استهلاك ثنائي اوكسيد الكاربون ومن ثم تزداد قيم الاس الهيدروجيني لذلك فإن قيم الاس الهيدروجيني هو انعكاس لعدد من العمليات الحياتية والكيمائية التي تحدث بالبيئة (الزبيدي 1985), كما يؤثر في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه كما ان له ارتباطا بوجود الانواع المختلفة من الكائنات الحية (السعدي,1994) وهذا يتفق مع اغلب الدراسات المحلية التي درست التغيرات الفيزياوية والكيميائية في المسطحات المائية العراقية مثل (سلمان، 2006; الفتلاوي، 2011) في نهر الفرات, (Hassan, 1997 ;الطائي 2010) في نهر الحلة ,(التميمي, 2006)في نهر ديالى ,(الزبيدي, 1985; Hassan واخرون ,2012 ;الحساني ,2010) في الاهوار في جنوب العراق.



الشكل (9) التغيرات الفصلية لقيم الاس الهيدروجيني في مواقع الدراسة.

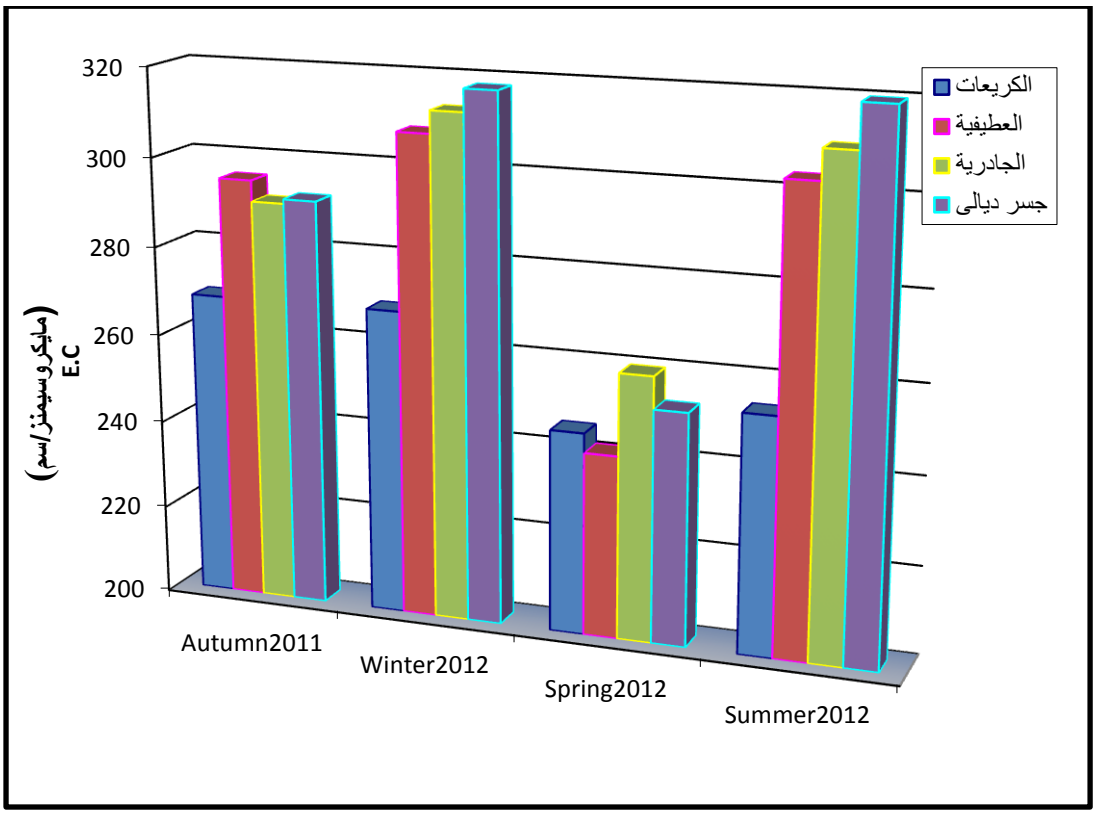
4-1-3- التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity

التوصيل الكهربائي هو تعبير عددي عن الايونات الموجبة والسالبة الموجودة في المياه (APHA, 2003). وتشير الى قابلية الماء في حمل التيار الكهربائي وتعدّ مؤشراً للاملاح

الذائبة في الماء وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمواد الصلبة الكلية وتزداد في المناطق التي تقع تحت تأثير النشاط الزراعي والصناعي وتعتمد على تركيز الآيونات الذائبة في الماء وعدد تكافؤها ودرجة حرارة الماء ، ونظراً لأن الآيونات الموجودة في الماء تقوم بنقل الشحنة الكهربائية اذ هنالك علاقة مباشرة بين كمية ونوعية الأملاح المذابة وقيمة التوصيل الكهربائي وبسبب هذه العلاقة يمكن استخدام التوصيلية الكهربائية بوصفها مقياساً تقريبياً للأملاح الذائبة في الماء (المنديل ،2005) . وان القيم التوصيلية الكهربائية في البئية المائية دالة جيدة في تقديرمجموع المواد الذائبة في الماء من جهة ومن جهة اخرى لمدى نقاوة المياه وكذلك فهي احدى الطرائق السريعة لملاحظة التغيرات التي تحدث في المياه الطبيعية والعناصر الذائبة فيها(APHA 1998,) , بصورة عامة فان التوصيلية الكهربائية في المياه الجارية كالانهار تكون قليلة ومصدرها الاساس هو من ذوبان املاح التربة والمواد العضوية الناتجة من الاحياء(كاظم 2005,) .

بينت النتائج اعلى قيم للتوصيلية الكهربائية كانت أثناء فصل الصيف(319.67) مايكروسيميز\سم في موقع جسر ديالى بينما بلغت اقل قيم للتوصيلية الكهربائية أثناء فصل الربيع (241.33) مايكروسيميز\سم في موقع العطيفية كما في الشكل(10) . بينت النتائج وجود فروق معنوية زمنية أثناء مواقع الدراسة عند مستوى ($P<0.05$) في حين لم تظهر اي فروق معنوية موقعية بين المواقع (ملحق7).

اما بالنسبة الى نتائج المتغيرات الشهرية ملحق (8) للتوصيل الكهربائي فقد اظهرت النتائج الى ان اعلى القيم كانت أثناء شهر ايلول واقل قيمة كانت أثناء شهر ايار, يمكن تفسير النتائج بالارتفاع في درجات الحرارة أثناء فصل الصيف , ويعزى ذلك الى ارتفاع معدلات التبخر أثناء أشهر الصيف الحارة , وبالتالي ارتفاع تركيز الاملاح وبالتالي ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية التي تتناسب طرديا مع كمية الاملاح الموجودة في المياه أثناء فصل الربيع فقد يرجع السبب الى زيادة مناسيب المياه وسقوط الامطار وحدوث عملية تخفيف لتراكيز الايونات او الاملاح المذابة بسبب زيادة كمية المياه المضافة . تتفق نتائج دراسة الحالية مع دراسات اخرى (مصطفى وجانكيز,2007, شكري واخرون,2011 وعلكم واخرون ,2002 والتميمي,2006).



الشكل (10) التغيرات الفصلية لقيم التوصيل الكهربائي في مواقع الدراسة.

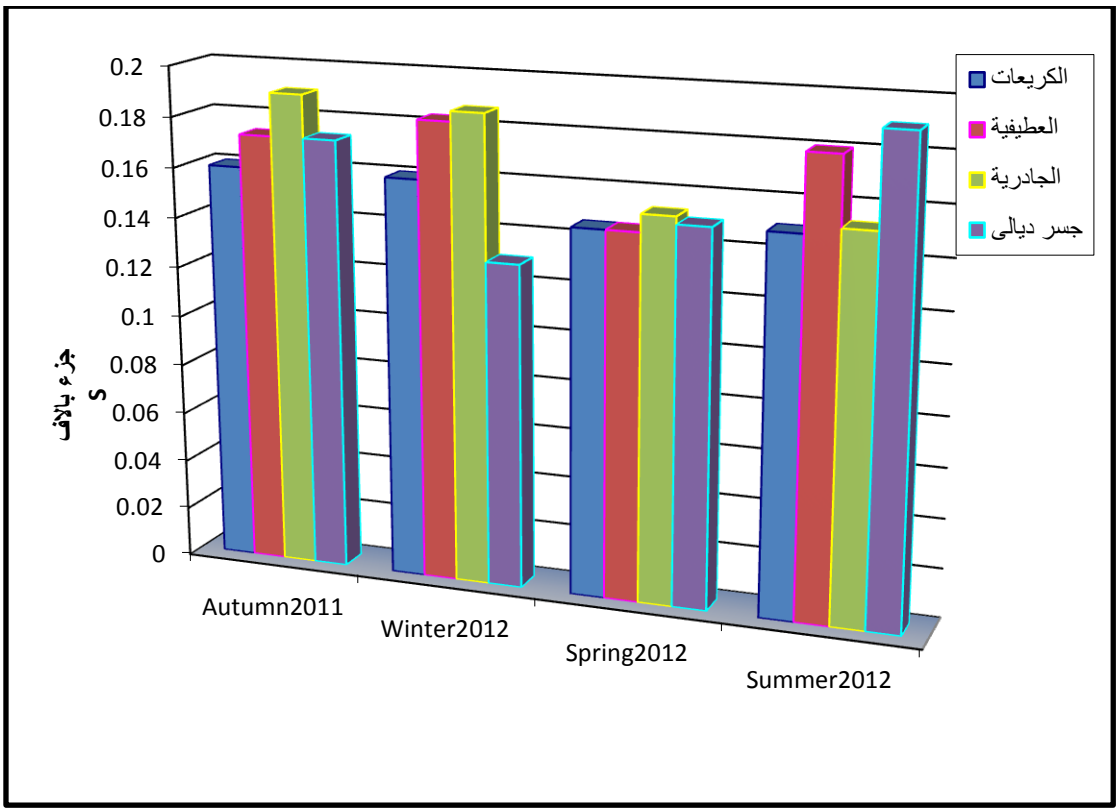
4-1- 4 - الملوحة Salinity

تمثل الملوحة تركيز الأملاح الذائبة في المياه، وتشمل الايونات الموجبة (المغنيسيوم والكالسيوم , والصوديوم , والبوتاسيوم) والايونات السالبة (الكاربونات,والبيكاربونات ,والكبريتات , والكلورايد)، وفي البيئة المائية يكون مستوى الملوحة مهماً للنباتات والحيوانات المائية التي تعيش في مستويات محددة من الملوحة (Friedl *et al*., 2004). وتعتبرالملوحة كمؤشر للاملاح الذائبة في الماء وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمواد الصلبة الكلية وتزداد في المناطق التي تقع تحت تأثير النشاط الزراعي والصناعي (سلمان، 2006), ويعتبر قياس التوصيلية الكهربائية والملوحة في المياه الطبيعية ذو اهمية بالغة لما في ذلك من اهمية في استعمالات المياه المختلفة خصوصا فيما يتعلق بمياه الشرب (اللامي واخرون، 2002). ومن أثناء ملاحظة المعدلات السنوية للملوحة نجد ان مياه نهر دجلة تعد عذبة كما أشـــار اليها السعدي واخرون (1999).

بينت النتائج ان اعلى قيم للملوحة أثناء فصلي الصيف والخريف كانت(0.191) و(0.190)جزءاَ بالألف في محطتي جسر ديالى والجادرية على التوالي بينما اقل قيم للملوحة أثناء فصل الشتاء (0.130) جزءاً بالالف في موقع جسر ديالى , الشكل (11).

اظهرت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية مابين المواقع أثناء الفصل الواحد ماعدا فصل الخريف فقد اظهرت فروقا معنويا عند مستوى ($P<0.05$) ولم تظهر فروقا معنوية موقعية أثناء فترة الدراسة (ملحق 9) , كما اظهرت نتائج ملحق(10) للملوحة ان اعلى قيم كانت أثناء شهر اب بينما كانت اقل القيم أثناء شهر نيسان .

تعود زيادة الملوحة أثناء فصلي الخريف والصيف الى الانخفاض في مستوى الماء وزيادة معدل التبخر في تلك الفترة (الزبيدي,1985 وقاسم, 1986) وبين الطائي(2009) ان سبب ارتفاع قيمة الملوحة في موسم الصيف مقارنة مع المواسم الاخرى قد يكون بسب ارتفاع درجات الحرارة والتبخر الحاصل أثناء هذا الفصل , اما بالنسبة الى انخفاض تركيزالاملاح أثناء فصل الشتاء فربما يعود الى ارتفاع مناسيب المياه وزيادة الامطار في تلك الفترة اذ انها تقلل من الاملاح المذابة (قاسم,1986) . وأتفقت الدراسة الحالية مع(الزبيدي,1985 وقاسم,1986 و التميمي, 2006) .



الشكل (11) التغيرات الفصلية لقيم الملوحة في مواقع الدراسة .

4-1-5- المواد الصلبة الذائبة Total Dissolved Solids (T.D.S)

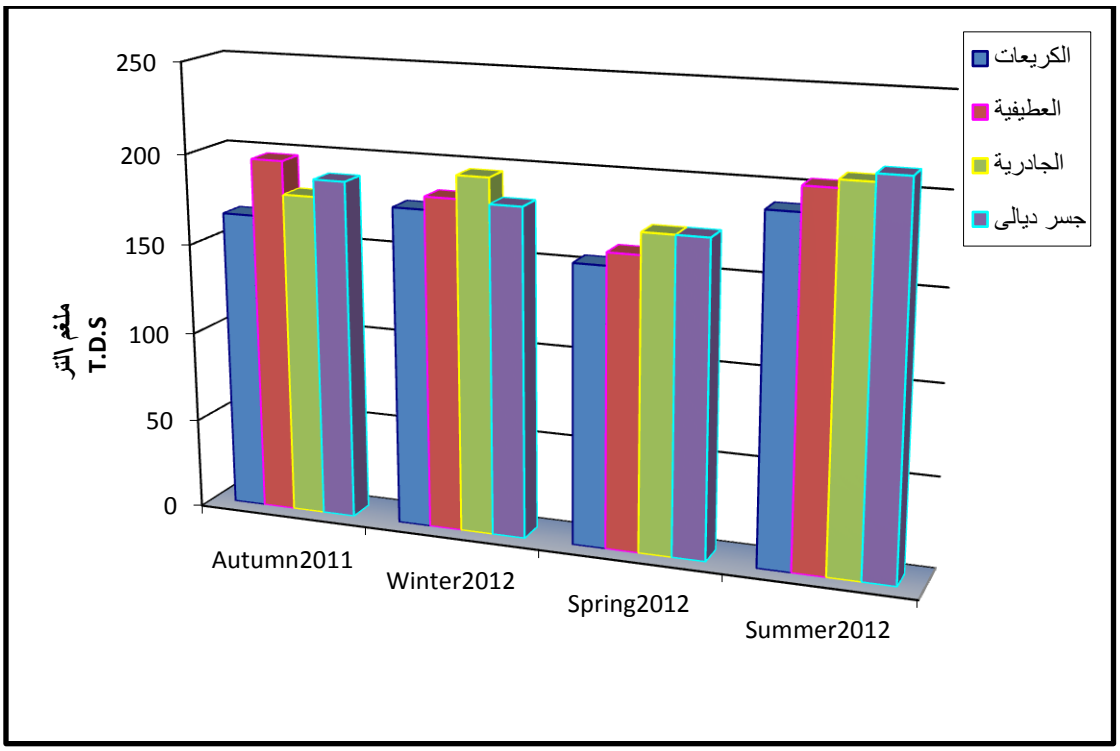
ان المواد الصلبة الذائبة تمثل قياس الاملاح اللاعضوية والمواد العضوية والمواد الأخرى الذائبة في الماء وهي أما توجد بصورة طبيعية naturally في الماء, أو نتيجة الفضلات الصناعية والمنزلية , أوترسب من الجو أو نتيجة عمليات التبخر بسبب درجات الحرارة العالية أو الأمطار الساقطة , كذلك تعتمد على جيولوجية الأرض (Wetzel, 1983). كما تعد التوصيلية الكهربائية والملوحة والمواد الصلبة الذائبة مقياساً لتركيز المواد الذائبة في المياه، ويستعمل المجموع الكلي للمواد الصلبة الذائبة بوصفه مؤشراً رئيساً على قياس نوعية المياه، وان المواد الصلبة تتكون بشكل أساسٍ من أملاح ومعادن ويمكن ان تضم مواداً عضوية (الجنابي,2011).

تميز فصل الصيف بارتفاع قيم المواد الصلبة الذائبة اذ بلغت اعلى القيم (211.83) ملغم\ لتر في موقع جسر ديالى وأقل قيمة كانت أثناء فصل الربيع اذ بلغت (154.50) ملغم \لتر في موقع الكريعات (الشكل 12).

اظهرت النتائج وجود فروق معنوية فصلية بين مواقع الدراسة عند مستوى ($P<0.05$) ,ولم توجد فروق معنوية موقعية بين المواقع (ملحق 11) , ماعدا موقع الكريعات فقد اظهرت فروق معنوية بين الفصول, كما بينت نتائج ملحق (12) للمتغيرات الشهرية ان اعلى قيم كانت أثناء شهري اب وايلول .

يزداد تركيز المواد الصلبة صيفاً , وربما يعود السبب إلى أن مياه المنطقة ملوثة بالفضلات التي تطرح من قبل التجمعات السكانية التي تتواجد على جانبي النهر فضلآ عن تأثر الموقع المباشر بفضلات معسكر الرشيد في الرستمية فضلآ عن ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف التي ساعدت على تبخر الماء وتركز الاملاح أو يعود السبب الى ما يرمى من الفضلات المنزلية. وكانت القيم بصورة عامة مرتفعة أثناء فصل الصيف,وقد يعود السبب الى ارتفاع درجة الحرارة وعمليات التبخر وهي أعلى مما هي عليه في بقية الفصول .

بينما انخفضت المواد الصلبة الذائبة في فصل الربيع وقد يعود السبب الى ارتفاع منسوب مياه النهر مما يؤدي الى عمليات التخفيف . اتفقت هذه النتائج الحالية مع (السعدي واخرون ,1999 والطائي,2010) .



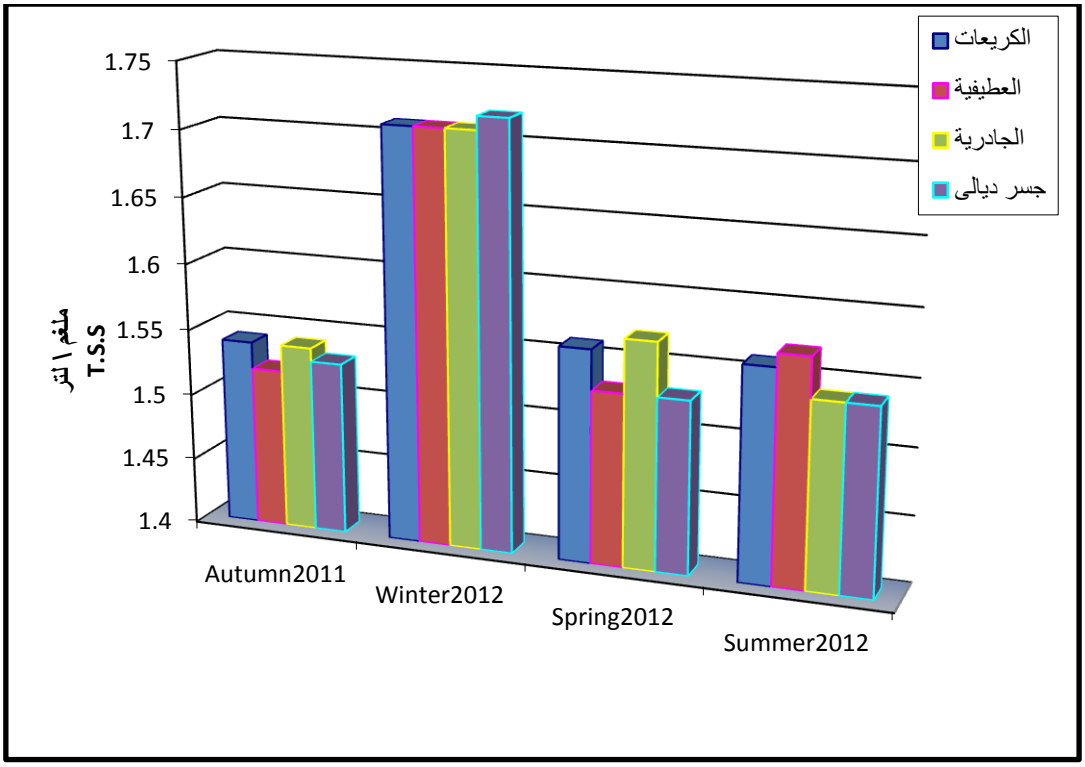
الشكل (12) التغيرات الفصلية المواد الصلبة الذائبة في مواقع الدراسة .

4-1-6- المواد العالقة الكلية (Total Suspended Solids (T.S.S

تشمل مواد صغيرة الحجم يصعب ترسيبها. وتحوي على جزيئات عضوية او معادن تكون مفيدة عند توافرها في الوسط المائي بوصفها كمغذيات أو تؤدي إلى تلوث الماء من أثناء إحتوائها على مواد سامة (Phyllis and Lawrence, 2007).

اظهرت النتائج ان اعلى القيم للمواد العالقة كانت أثناء فصل الشتاء اذ بلغت(1.72) ملغم \التر في موقع جسر ديالى بينما بلغت اقل القيم للمواد أثناء فصل الخريف (1.52) ملغم \التر في موقع العطيفية كما في الشكل (13).

وبينت النتائج عدم وجود فروقا معنوية عند مستوى المعنوية ($P<0.05$) بين مواقع الدراسة أثناء الفصل الواحد (ملحق 13) , وكذلك الى عدم وجود فروق معنوية بين محطتي الكريعات والجادرية أثناء مدار السنة ماعدا محطتي العطيفية وجسر ديالى فقد وجدت فروق معنوية على مدار السنة, وكما اظهرت النتائج ملحق (14) للمتغيرات الشهرية الى ان اعلى تركيز للمواد العالقة الكلية كانت أثناء شهر كانون الثاني واقل تركيز كان أثناء تشرين الاول . بينت الدراسة الحالية ان اعلى تركيز للمواد العالقة الكلية كان في فصل الشتاء في موقع جسر ديالى لربما يعود السبب الى الهائمات النباتية والنباتات المائية الموجودة بشكل كثيف في ذلك الموقع والذي يعمل مرشحاً للمواد العالقة الصلبة ويؤدي إلى مسك الملوثات والأتربة وعدم انجرافها إلى وسط النهر وترسيبها فيما بعد في قيعان المسطح المائي(Mitsch and Gosselink, 2000) , بينما كان اقل تركيز للمواد العالقة الكلية أثناء فصل الخريف في موقع العطيفية ويعود السبب الى ارتفاع منسوب النهر فيؤدي ذلك الى عملية التخفيف .



الشكل (13) التغيرات الفصلية لقيم المواد العالقة الكلية في مواقع الدراسة.

1-4 - 7- القاعدية الكلية Total Alkalinity

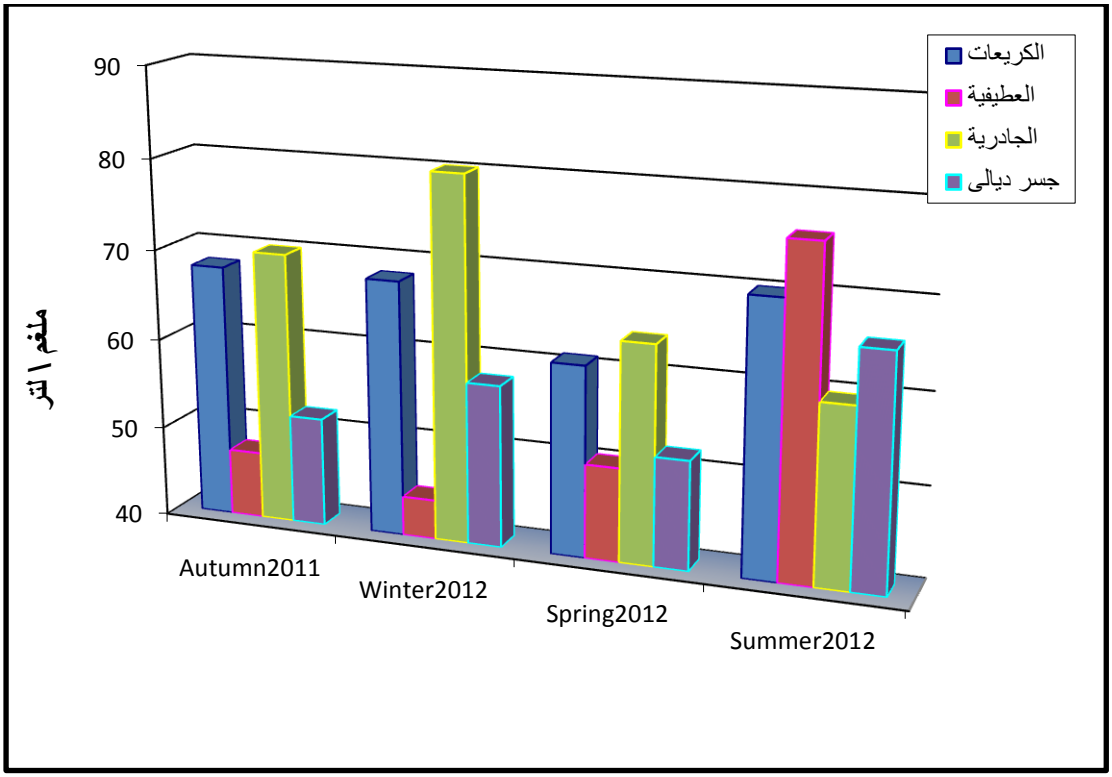
هي دالة لمحتوى الماء من الكاربونات والبيكاربونات والهيدروكسيد وتستعمل لمعرفة صلاحية الماء للاستعمال لاغراض المختلفة(APHA ,2003) , وكما تعرف ايضا بانها قياس السعة الكمية للماء لمعادلة الايونات الحامضية ,وقد تعزى الى وجود املاح حامض اليوريك والسيليكات واحماض عضوية التي تزيد من قاعدية الماء(Maulood *et al* .,1994). تتميز المياة الداخلية العراقية بوصفها قاعدية وذلك بسبب تواجد ايونات البيكاربونات (Sadri *et al*., 1989) .

اشارت النتائج ان قيم القاعدية الكلية في الدراسة الحالية تراوحت بين اعلى قيمة في موقع الجادرية اذ بلغت (80.17) ملغم \التر في حين بلغت اقل قيمة في منطقة العطيفية اذ بلغت (44.33) ملغم \التر (الشكل 14) .

اظهرت النتائج في ملحق (15) الى وجود فروق معنوية مابين المواقع أثناء الفصل الواحد عند مستوى($P<0.05$) كما لم تظهر فروق معنوية بين الفصول في الموقع الواحد ماعدا موقع العطيفية فقد اظهرت فروق معنوية زمنينة.

بينت نتائج ملحق(16) للمتغيرات الشهرية الى ان اعلى قيمة كانت أثناء شهر حزيران بموقع الجادرية بينما اقل قيمة للقاعدية كانت أثناء شهر تشرين اول في موقع جسر ديالى .

تعزى الاختلافات في قيم القاعدية الى التغاير في هيدرولوجية المياه فضلا عن الاختلافات في انتاجية المسطح المائي (Mosello *et al*.,1996) ,ويعود سبب الارتفاع في قيم القاعدية أثناء موقع الجادرية في فصل الشتاء نتيجة مياه الامطار او قد يعزى الى طبيعة التربة الموجودة في الموقع . وان انخفاض قيمة قاعدية المياه في موقع العطيفية يعود الى مصدر المياه والاراضي المحيطة او قد تعود الى مياه الفضلات والملوثات بأعتباره موقع صناعي- سكني اذ يوجد معمل الطحين فضلا عن البيوت السكنية و ماتطرحه من ملوثات في المياه ووجود بعض المبازل على جانبي النهر(التميمي ,2006), وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع (الصراف,2006 وقاسم,1986).



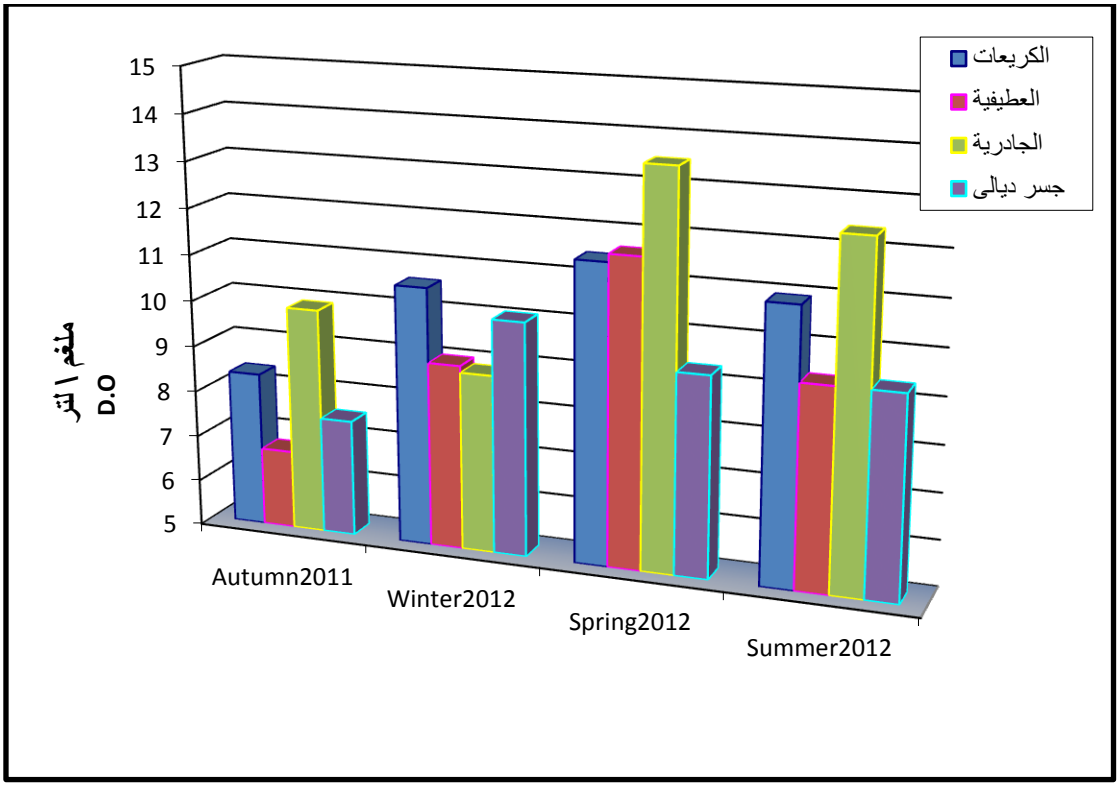
الشكل (14) التغيرات الفصلية لقيم القاعدية الكلية في مواقع الدراسة.

4-1-8- الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen

ان الناتج الرئيس لعملية البناء الضوئي للنباتات هو الاوكسجين, ومن المعروف ان ماتنتجه النباتات المائية والطحالب هي من اهم المصادر الاساسية للاوكسجين المذاب في المياه , فضلا عن انتشاره من الهواء الى الماء بفعل الرياح والخلط (Lind,1979) . يعد الاوكسجين من العوامل البيئية المهمة التي تتحكم بالافعال الحيوية للكائنات الحية(التميمي ,2006) , وان تركيز الاوكسجين المذاب هو من اهم المعايير لتقييم نوعية المياه ودرجة تلوثها فضلا عن اهميته في عملية التنقية الذاتية التي تحدث طبيعيا بواسطة الاحياء الدقيقة ومنع تكوين الروائح الضارة (مصطفى وجانكيز,2007) . كما ان البكتريا تستعمل الاوكسجين المذاب لتحليل المواد العضوية, وكذلك فإن عدداً من الكائنات الحية الموجودة تستهلك الاوكسجين بفعل عمليات التنفس وعمليات التحلل البكتيري للمواد الميتة في الرواسب, كذلك يتأثر الاوكسجين بالملوحة التي تسيطر على حالة الاشباع للاوكسجين المذاب بالماء (Wetzel ,1983) .

بينت النتائج ان اعلى قيمة للاوكسجين المذاب أثناء فصل الربيع بلغت (13.50) ملغم \الترعند موقع الجادرية بينما اقل قيمة كانت أثناء فصل الخريف اذ بلغت (6.70) ملغم \التر في موقع العطيفية (الشكل 15) .

اظهرت النتائج في ملحق (17) الى وجود فروقا معنوية موقعية ضمن الفصل الواحد عند مستوى ($P<0.05$) ماعدا فصل الشتاء فلم تظهر فروق بين المواقع كما اظهرت محطتي العطيفية الجادرية فروقا معنويا عن بقية المواقع أثناء مدار السنة, واوضحت نتائج ملحق(18) للمتغيرات الشهرية ان اعلى قيم للاوكسجين المذاب كانت أثناء شهر شباط واقل قيم كانت أثناء شهر تشرين اول. يعزى سبب ارتفاع قيم الاوكسجين المذاب أثناء فصل الربيع الى ازدهار ونموالطحالب والنباتات المائية بصورة واسعة وكثيفة فضلآ عن انخفاض درجات الحرارة , تساقط الامطار وعمليات التهوية التي ترافقها ووجود الطحالب والنباتات المائية بأعداد كبيرة (عبد الجبار,2005) لذا تلعب الطحالب والنباتات المائية دورا مهما في انتاج الاوكسجين , كما ان انخفاض الاوكسجين المذاب أثناء فصل الخريف لعله يعود الى استهلاكه من قبل الاحياء المجهرية وتحلل المواد العضوية والمركبات المختزلة, وقد يؤدي الى موت الاحياء المائية ومن ضمنها الطحالب والنباتات المائية وبعض من انواع الاسماك(مصطفى وجانكيز,2007) .



الشكل (15) التغيرات الفصلية لقيم الاوكسجين المذاب في مواقع الدراسة.

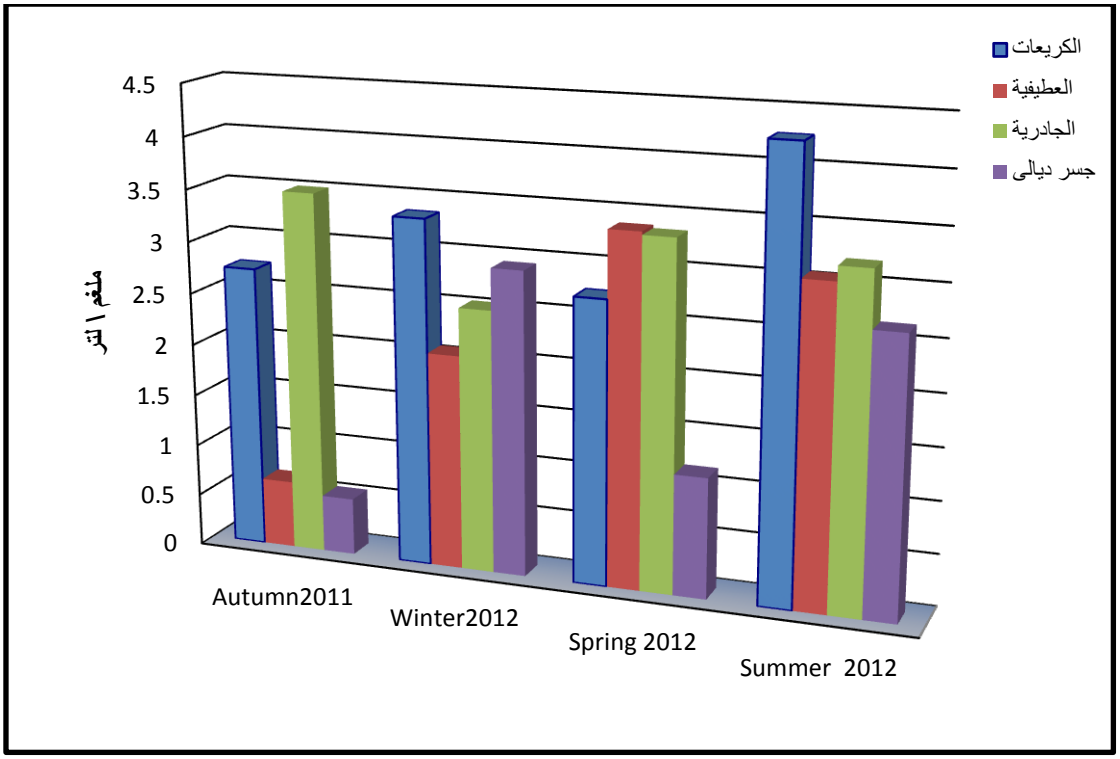
4-1 -9 المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD5

يستخدم المتطلب الحيوي للاوكسجين لقياس وتحديد كمية المواد العضوية في الماء اذ انه يعكس عمليات التحطم للمواد العضوية (الصابونجي,1998) , يشير المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD5 الى كمية الاوكسجين المستهلك في تحطيم المواد العضوية المتواجدة في الماء من قبل الاحياء المجهرية مما يؤثر سلبياً على نوعية هذه المياه (Wiener, 2000). ويعتمد المتطلب الحيوي للاوكسجين بوصفه مقياساً لتحديد المواد العضوية المتأكسدة والمتحللة بوساطة الاحياء المجهرية ويقاس بملغم \ لتر (الفتلاوي,2011).

بينت النتائج ان اعلى قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين كانت أثناء فصل الصيف اذ بلغت (4.26) ملغم \لتر في الكريعات واقل قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين كانت أثناء فصل الخريف وبلغت (0.55) ملغم\لتر في موقع جسر ديالى (الشكل 16) .

كما اظهرت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية زمنية بين مواقع الدراسة أثناء فصول السنة ماعدا فصل الشتاء , فقد اظهر فروقا معنوية عند المستوى ($P<0.05$) كما بينت النتائج ايضا الى وجود فروق معنوية زمنية في الموقع عند نفس المستوى (ملحق19), ماعدا موقعي الكريعات والجادرية , واوضحت نتائج ملحق(20) للمتغيرات شهرية الى اعلى قيم للمتطلب الحيوي كانت أثناء شهر تموز واقل قيم كانت أثناء شهر تشرين اول .

يعود سبب انخفاض قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين الى انخفاض درجات حرارة أثناء الخريف فضلآ عن قلة اعداد النباتات المائية أثناء الفصل ذاته (الفتلاوي,2011). ويعزى سبب ارتفاع قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين في فصل الصيف الى ارتفاع درجات الحرارة والذي يؤدي الى زيادة تحلل المواد العضوية (Striling,1985) لكثرة النباتات المائية خصوصا الشمبلان والقصب والكطل وازدهار الهائمات النباتية الذي يؤدي الى زيادة تراكم بقايا النباتات و يزداد تحللها عند ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة عمليات التحلل للمواد العضوية(الركابي ,1992) .كما قد يعزى ارتفاع القيم الى وجود الاراضي الزراعية ومايرافق ذلك من استخدام المبيدات والاسمدة العضوية ودخولها الى مجرى النهر (العيسى,2004) او قد يعزى الى وجود ملوثات عضوية ناتجة عن طرح مياه الصرف الصحي .



الشكل (16) التغيرات الفصلية لقيم المتطلب الحيوي للاوكسجين في مواقع الدراسة.

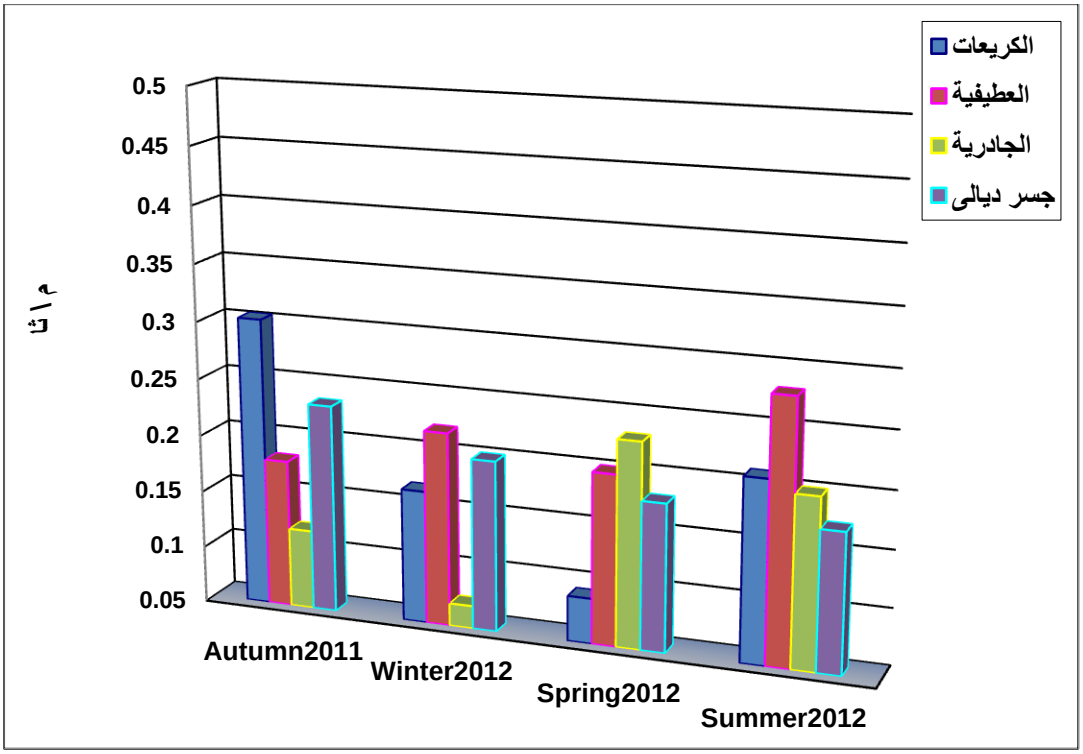
4-1-10- سرعة جريان الماء Water flow

لسرعة جريان الماء دور مهم في البيئة المائية من أثناء عملها في نقل المغذيات من مكان الى اخر, ومساعدتها على مزج المياه من القاع الى السطح و الذي قد يسبب ارتفاع مستويات العكورة والمواد الصلبة الكلية , و قد تحجب الضوء من الوصول الى القاع او الى اعماق مختلفة من عمود الماء , كما قد تؤدي الى نقل الطحالب الصغيرة مما ينتج عنه اختلاف البيئات الراكدة عن المتحركة من حيث نوع وكمية اعداد الكائنات التي قد تتواجد في الموقع ,(الطائي ,2010). وفضلآ عن ذلك لما لسرعة الجريان من تأثير في ذوبانية الغازات (Borchardt, 1996) .

بينت النتائج ان اعلى قيمة لسرعة الجريان كانت أثناء فصل الخريف (0.303)م \ثا عند موقع الكريعات, بينما كانت اقل قيمة لسرعة الجريان أثناء فصل الشتاء (0.07) م \ثا عند موقع الجادرية كما في الشكل (17) .

اظهرت النتائج وجود فروق معنوية موقعية عند مستوى ($P<0.05$) بين مواقع الدراسة في الفصل الواحد , ماعدا فصل الصيف, ولم توجد فروق معنوية للمواقع أثناء فصول السنة ماعدا موقع الجادرية فقد اظهرت فروقا معنوية أثناء فصول السنة (ملحق 21) كما بينت نتائج ملحق(22) للمتغيرات شهرية أن اعلى لسرعة الجريان كانت أثناء شهر ايار واقل قيم كانت أثناء شهر تشرين ثاني .

اوضحت نتائج ان سرعة الجريان كانت عالية نسبيا أثناء فصل الخريف ويعود السبب الى ارتفاع منسوب مياه النهر في هذا الفصل في حين تنخفض سرعة الجريان أثناء فصل الشتاء ويعود السبب الى انخفاض درجات الحرارة, كما ان ارتفاع تركيز المواد العضوية في فصل الشتاء يقلل من سرعة جريان المياه . يعود التذبذب في سرعة الجريان الى عوامل عدة منها كمية المياه في مقطع النهر وخشونة القاع فضلا عن توافرالنواظم التي تتحكم في كمية المياه الداخلة الى النهر (الطائي,2010) .

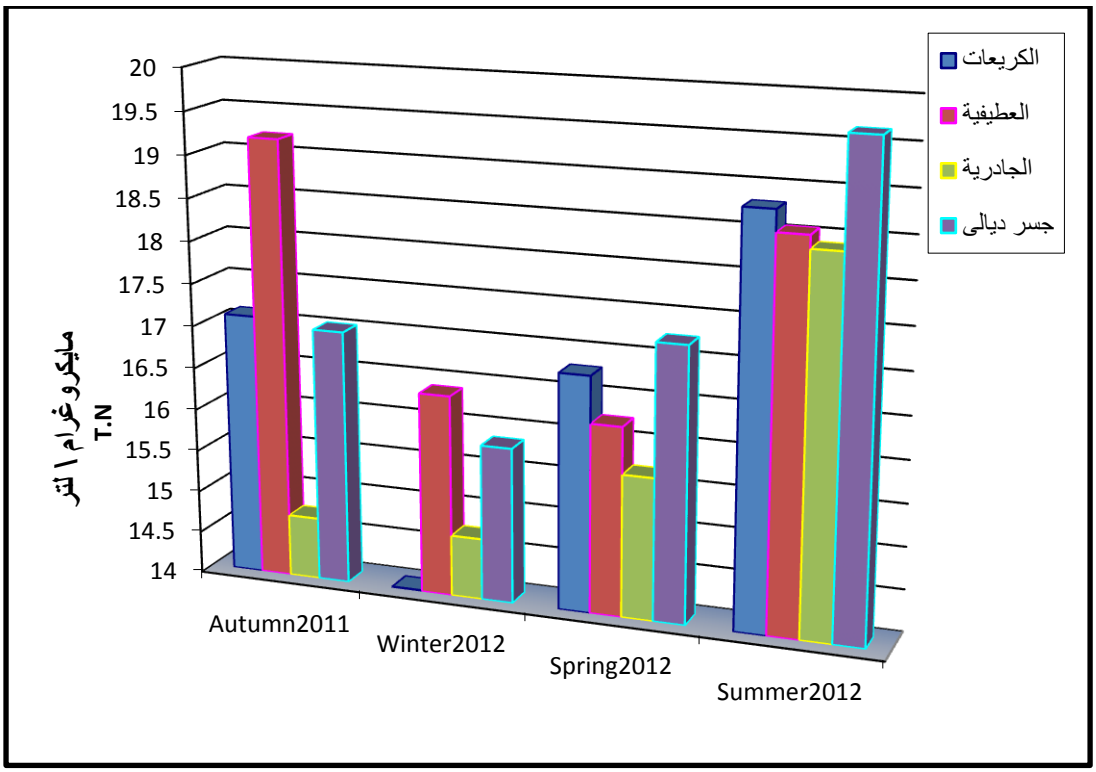


الشكل (17) التغيرات الفصلية لقيم سرعة الجريان الماء في مواقع الدراسة.

4-1-11- النتروجين الكلي Total Nitrogen

يعد النتروجين من المواد المغذية الاساسية في المياة الطبيعية ويتربط وجوده مع المواد العضوية قي المياه, لانه من العناصر المحددة للانتاجية الاولية في بعض البيئات (قاسم,1986). كما يوجد النتروجين في البيئة المائية بعدة اشكال لا عضوية تتضمن NO_3^-,NO_2,NH_4^+ وعضوية كما في الطحالب والنباتات المائية الراقية (Wetzel,2001) وتمثل مركبات النتروجين إحدى المكونات الخلوية الأساسية في الكائنات الحية (Wetzel and Linken , 2000) ويدخل النتروجين في تركيب العديد من مكونات الخلايا كالأحماض الامينية والبروتينات والانزيمات (Lee *et al.*,1995) .

اوضحت نتائج التحليل الاحصائي الى ان اعلى قيم للنتروجين الكلي كانت أثناء فصل الصيف وبلغت (19.65)مايكروغرام \لتر في موقع جسر ديالى, بينما اقل قيمة للنتروجين كانت أثناء فصل الشتاء اذ بلغت (14.01) مايكرغرام \لترعند موقع الكريعات (الشكل 18). كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي(ملحق 23) الى وجود فروقات معنوية في فصول السنة لمحطتي الكريعات والجادرية عند مستوى ($P<0.05$) بينما لم تظهر محطتا العطيفية وجسر ديالى اي فرقٍ , كما اظهرت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية زمنية بين مواقع الدراسة ماعدا موقع الجادرية وقد يعود السبب الى نمو النباتات بصورة كثيفة وزيادة درجات الحرارة كما ان الموقع معرض لتأثيرات التجمعات السكنية والمعامل الصناعية. اوضحت نتائج ملحق(24) للمتغيرات شهرية الى اعلى قيم النتروجين الكلي كانت أثناء شهر حزيران واقل قيم كانت أثناء شهر تشرين اول . يعزى سبب ارتفاع قيم النتروجين الكلي الى ارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي الى زيادة عمليات تحلل المواد العضوية للطحالب و للنباتات المائية الميتة فيؤدي الى زيادة تراكيزه بالمياه (قاسم,1986). وإن معظم نباتات المياه العذبة وحيواناتها تحصل على متطلباتها من المركبات النتروجينية من الأراضي المجاورة للنهر أو نتيجة تحلل المواد العضوية في الموطن البيئي نفسه , وذلك عن طريق سلسلة من التحولات الإنزيمية للكائنات المجهرية التي تقوم بها بكتريا النترجة إذ تعمل هذه الكائنات على تحليل بروتينات الكائنات الميتة الى أمونيا أولاً ثم إلى نتريت وأخيراً إلى نترات مما يجعل عملية تمثيل النتروجين ممكنة أكثر (Lampert and Sommer , 1997). كما ان انخفاض تراكيز النتروجين في فصل الشتاء قد يعود الى زيادة استهلاكه من قبل الطحالب والنباتات المائية , او يعود الى قلة المتدفقات والفضلات والمواد التي تحوي على المواد النيتروجينية وزيادة الامطار التي تؤدي الى الانجراف او الى ارتفاع مناسيب المياه التي أدت الى التخفيف .

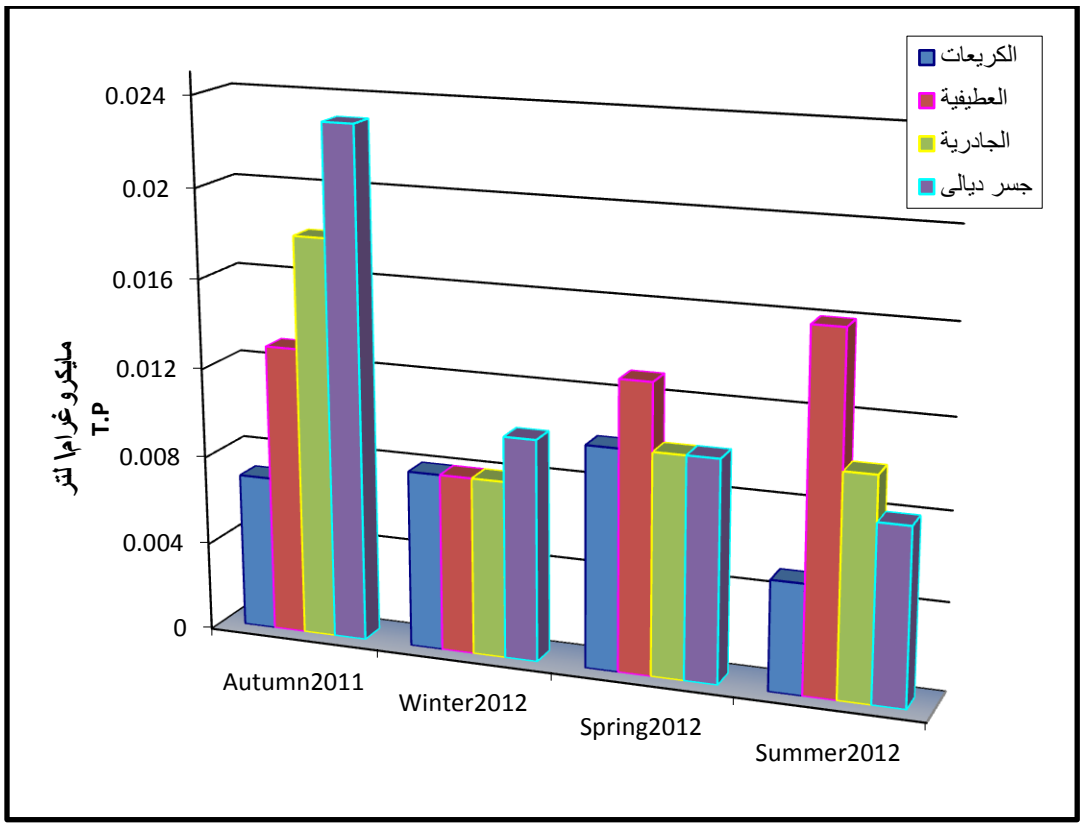


الشكل (18) التغيرات الفصلية لقيم النتروجين الكلي في مواقع الدراسة .

4-1- 12- الفسفور الكلي Total Phosphorus

يوجد الفسفور بأشكال ومركبات عضوية او لاعضوية عديدة وقد تكون مركبات الفسفور متواجدة بشكل ذائب او دقائقي وان الشكل الدقائقي موجود بصورة رئيسة في الطحالب والنباتات المائية(Smith,2004),اما الشكل الذائب فيتواجد باشكال مختلفة مثل Orthophosphate, Polyphosphateومركبات عضوية غروية وان الOrthophosphate ربما يمثل بسرعة من قبل الكائنات الحية لذلك يكون تركيزه واطئا جداً في معظم الاوقات (Wetzel and Likens,2000) .اما الفوسفات فهي تعد من المغذيات الرئيسية والمهمة المحددة لنمو الطحالب لأنها تكون قليلة, ويمثل الفسفور اللاعضوي الشكل الذي يستخدم من قبل الأحياء المائية والذي يعرف بالفوسفات الفعالة الذائبة (Smith, 2004) كما يدخل الفسفورفي تركيب العديد من مكونات الخلايا مثل الحوامض النووية والبروتينات والنيوكليوتايد وعمليات خزن ونقل الطاقة (Wetzel,2001). يعد النتروجين والفسفور اكثر المغذيات شيوعآ في الانهار والجداول وكل الاحياء تحتاج اليها للنمو ويجب تواجدها في الانهار والبحيرات والمصادر الرئيسة غير المحددة (المنظفات، المخصبات، الأسمدة). إن الاغناء بالمغذيات يزيد نمو العوالق النباتية، وتؤدي زيادة إنتاجيتها الى ظاهرة الاثراء الغذائي Eutrophication وهذه الظاهرة تحصل طبيعيا عند زيادة نسب المغذيات والتي تكون غالبا نترات وفوسفات من جراء التعرية وعمليات الصرف (Davis و Cornwell,2008) .

تراوحت قيم الفسفور الكلي بين اعلى قيمة أثناء فصل الخريف (0.023) مايكروغرام\لتر في موقع جسر ديالى واقل قيمة أثناء فصل الصيف بلغت(0.005) مايكروغرام \لتر(غير محسوس) في موقع الكريعات, كما في الشكل(19) , اظهرت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنويا موقعية وزمانية بين المواقع أثناء مدة الدراسة عند مستوى($P<0.05$) (ملحق 25), اوضحت نتائج ملحق(26) للمتغيرات شهرية الى اعلى قيم للفسفور الكلي كانت في شهر تشرين ثاني واقل قيم كانت في شهر آب , بينت النتائج الفصلية لتراكيز الفسفور ارتفاعاً ملحوظاً في فصل الخريف نتيجة لسقوط الأمطار التي تجرف مركبات الفسفورمن التربة الى المسطحات المائية عند غسل الأراضي الزراعية المخصبة بالأسمدة الفوسفاتية(Sims و Sharpley ,2005). ان تركيز الفسفور يختلف في مياه الانهار باختلاف طبيعية الأراضي المحيطة والكثافة السكانية ونوعية الزراعة وطبقات الصخور فضلاً عن كمية المخلفات المنزلية المطروحة في الأنهار(Yeoman *et al.*,1988). وسُجلت التراكيز الواطئة أثناء فصل الصيف وقد يُفسر ذلك باستهلاك الفوسفور من الطحالب والنباتات المائية (العيسى، 2004) .



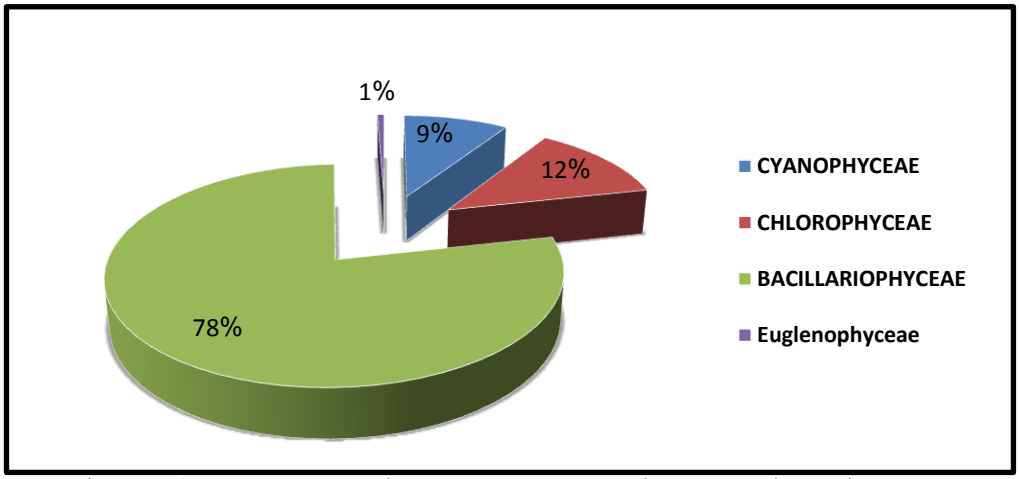
الشكل (19) التغيرات الفصلية لقيم الفسفور الكلي في مواقع الدراسة.

14-4:الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية

وجد عدد من الباحثين إن الطحالب الملتصقة على النباتات إما أن تكون ملتصقة بشكل وثيق (تام) على النبات كما في النوع *Cocconeis* (Leberton *et al.*, 2009) أو بشكل غير وثيق كما في بعض الأنواع من الهائمات النباتية التي تلتصق على النباتات *Cyclotella meneghiniana*(Hassan *et al.*, 2012)اذ لوحظ أن الطحالب تلتصق بأشكال مختلفة على النباتات المائية المضيفة والطحالب الكبيرة تعتمد عملية إلتصاق الطحالب على مضائفها النباتية في وجود تراكيب خاصة بسطح المضيف أو سطح خلية الطحلب التي تساعد في عملية الإلتصاق (Michael *et al.*, 2008 والفرحان 2010 , الصابونجي والمنشد 2012 والغانمي واخرون 2009) .

1-14-4 :الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان

بلغ عدد الأنواع المُشخصّة من الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان في هذه الدراسة الحالية161 نوعاً، تنتمي إلى 59 جنساً وكانت انواع صنف الطحالب العصوية هي السائدة فقد بلغت 117 نوعاً تنتمي إلى 25 جنساً وشكلت نسبة 78% ،اذ كونت العدد الكلي لأنواع الطحالب الملتصقة وهي 10 انواع تعود لرتبة الدايتومات المركزية Centrales و 107 نوعاً تعود لرتبة الدايتومات الريشية Pennales، كما ضم صنف الطحالب الخضر 27 نوعا ينتمي الى 25 جنس وشكلت نسبة 12% . اما الطحالب الخضر المزرقة فقد ضمت 16نوعاً (تنتمي الى8اجناس) وشكلت نسبة 9% وبنوع واحد وجنس واحد يعود للطحالب اليوغلينية (الشكل 20 والجدول6).



الشكل (20) النسبة المئوية للاعداد الكلية لاصناف الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان في الدراسة.

تتفق الدراسة الحالية في ان سيادة الطحالب العصوية والتي تليها الطحالب الخضر ثم الطحالب الخضر المزرقة واليوغلينية على التوالي مع عدد من الدراسات منها (Al- Mousawi *et al*.,1990 و Al- Saadi *et al*.,2000 و Adesalu *et al*., 2008 و Polye ,2010 والراوي ,2013) .

تعد الدايتومات الملتصقة على النباتات المائية لها السيادة الظاهرة في المياه العراقية والمياه الجارية (Kassim *et al* .,2000a , Hassan *et al*.,2012).

كما تعد الطحالب الخضر مكونا مهما في بيئة المياه العذبة, اذ شخصت الاجناس المهمة مثل (Cladophora ,Spirogyra ,Scenedesmus, Pediastrum)ويشغل صنف الطحالب الخضر المرتبة الثانية وهذا مايتفق مع ما ذكره (Talling ,1980) اذ بين ان الطحالب الخضر هي المتغلبة على الطحالب الخضر المزرقة في حوض نهري دجلة والفرات وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع الفتلاوي(2011) والجبوري (2009) كما يعد ظهور انواع الطحالب الخضر المزرقة الى قابليتها على التحمل لدرجات الحرارة العالية وقيم الاس الهيدروجيني المرتفعة وكذلك قدرتها على انتاج المواد السمية, وقابليتها على خزن النتروجين والفسفور(اللامي وسلمان 2003)و (Okechukwu and Okgwu, 2009)ولم يكن لصنف الطحالب اليوغلينية اهمية تذكر من حيث تواجده .

جدول (6) اعداد ونسب انواع الطحالب الملتصقة على النبات الشمبلان (حسب الصفوف) في مواقع الدراسة الاربعة ضمن مدينة بغداد.

المواقع / المجاميع الرئيسة	كريعات		العطيفية		جسر ديالى		الجادرية	
	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية%	العدد	النسبة المئوية%	العدد	النسبة المئوية%
Cyanophyceae	11	7.53%	12	8.05%	16	9.94%	9	7.92%
Chlorophyceae	24	16.44%	23	15.44%	27	16.80%	10	9.90%
Bacillariophyceae	100	76.03%	102	75.84%	117	72.67%	82	81.19%
Euglenophyceae	-	-	1	0.07%	1	0.62%	-	-
المجموع	146		149		161		101	

سجل في موقع جسر ديالى 161نوعاً ويمثل اعلى عدد للانواع وهي العائدة الى 59 جنساً, اما في موقع العطيفية فقد سجل 149 نوعاً عائدة الى 44 جنساً , اما موقع الكريعات فسجل 146 نوعا عائدة الى 45 جنسا , اما موقع الجادرية فقد سجل 101نوعاً عائدة الى 28 جنساً (جدول 7) .

كانت الاجناس العائدة لصنف الطحالب العصوية , *Nitzschia* , *Navicula* , *Cymbella* , *Gomphonema* , تضم اكثر الانواع المسجلة اذ بلغت 17 و 13 و12 و8 نوعاً على التوالي اما *Cosmarium* العائد الى صنف الطحالب الخضر فقد ضم 6 انواع , اما جنس *Oscillatoria* العائد الى صنف الطحالب الخضر المزرقة فقد ضم 6 انواع ايضا (جدول7) .

جدول (7) عدد الاجناس والانواع لاصناف الطحالب الملتصقة بنبات الشمبلان المشخصة في محطات الدراسة.

المحطات / الاصناف	الكريعات		العطيفية		جسر ديالى		الجادرية	
	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس
Bacillariophyceae	111	24	113	25	117	25	82	19
Centrales	11	4	11	4	12	4	8	4
Pennales	100	20	102	21	105	21	75	15
Chlorophyceae	24	15	23	13	27	25	10	6
Cyanophyceae	11	6	12	6	16	8	8	3
Euglenophyceae	-	-	1	1	1	1	-	-
Total	146	45	149	44	161	59	101	28

ذكر Talling (1980) أن الطحالب الخضر هي المتغلبة على الطحالب الخضر المزرقة في المياه العراقية وذلك لقلة أنواع الطحالب الخضر المزرقة في حوض نهري دجلة والفرات. كما ضمت الأجناس *Nitzschia* و *Gomphonema* و *Navicula* و *Cymbella* و *Synedra* و *Achnanthes* و *Oscillatoria* , أكثر عدد من الأنواع بإختلاف المواقع والفصول المدروسة، اذ أن أغلب هذه الطحالب ذات طبيعة ملتصقة على النباتات (الزبيدي، 1985 و قاسم، 1986 و Hadi and Al-Saboonchi, 1989 و Kassim *et al.*, 2000و السعدي واخرون2002) .

يعود التنوع في عدد الاجناس والانواع في محطات الدراسة الى توافر العناصر المغذية كالنتروجين والفسفور وفضلا عن العناصر الاخرى (التميمي 2006) , كما يعتبر نهر

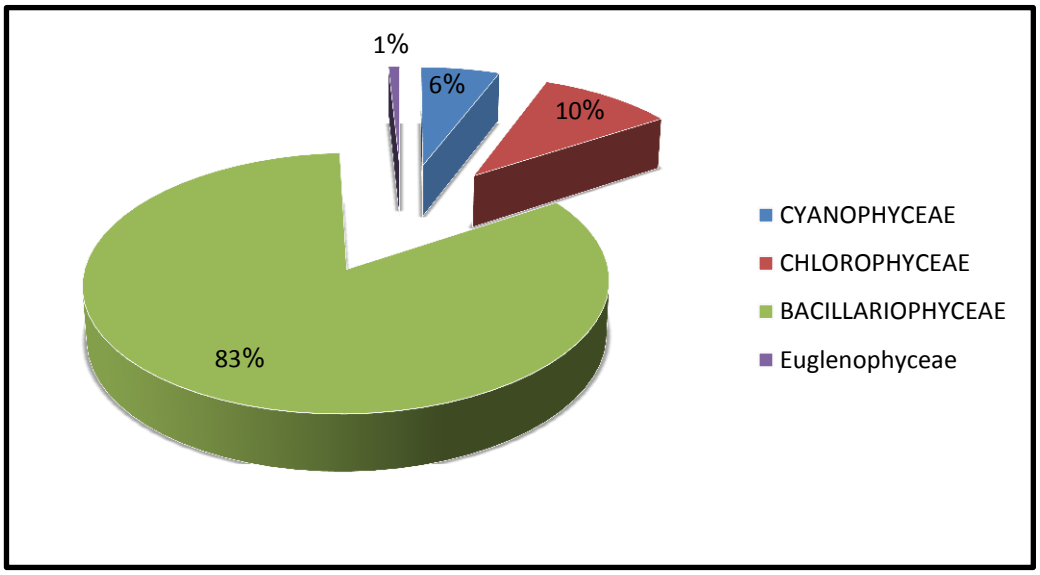
دجلة نهر غني بالاوكسجين (Al-Janabi *et al* .,2012) كما ان التشابه في التكوين النوعي للطحالب الملتصقة في محطات الدراسة يرجع الى وحدة المصدر الرئيس لمياه النهر (الصراف ,2006) , اظهر صنف الطحالب العصوية سيادة واضحة في عدد الانواع المسجلة في جميع المحطات المدروسة (76.03 ,81.2,72.7,75.8 %) في المحطات الاربع ولربما يعزى السبب الى قابلية الطحالب العصوية على النمو في مختلف انواع البيئات المائية (Leelahakrie and Peerapornpisal , 2010) .

تعد سيادة الدايتومات في اغلب مياه الأنهار (Lee , 1980), اذ لوحظ تغلب الدايتومات على أنواع الصفوف الأخرى من الطحالب في الدراسة الحالية وهذه الظاهرة شائعة في المياه العراقية وقد سُجلت من قبل العديد من الباحثين، فمثلاً في الدراسات التي أُجريت على نهر دجلة شخص Al-Lami واخرون (2000) 127 نوعاً شكلت الدايتومات 89.6% منها , بينما سجلت فرخة (2006) 107 نوعاً للدايتومات من مجموع 166 نوعٍ وسجل التميمي (2006) 86 نوعاً كانت حصيلة الدايتومات منها 58 نوعاً، وعلى نهر الفرات سجل Hassan *et al.*, (2007) 97 نوعاً شكلت الدايتومات ما نسبته 73%من العدد الكلي وكما سجل Kassim *et al.*, (2005) في دراستهم عن رافد الزاب الصغير اذ سجلت الدراسة 231 نوعاً سادت فيها الدايتومات بنسبة 62%.

تعتبر الطحالب الملتصقة اكثر اهمية من الطحالب الهائمة في المياه الجارية ويعود السبب لحركة التيار, وكما ان الطحالب الملتصقة غالبا ما تكون غير متحركة . فعلى سبيل المثال يعمل الطحلب *Cocconeis* (الطحالب العصوية) على لصق نفسه بواسطة غشاء مخاطي , في حين يقوم الطحلب *Gomphonema* (الطحالب العصوية) بالالتصاق بذاته عن طريق سويقات (الفتلاوي ,2011) , كما تمتلك بعض الانواع العصوية غشاء جيلاتيني كما في *Navicula* و *Cymbella* او على شكل مستعمرات (Murakami *et al.* , 2009). توجد في مجتمع الطحالب الملتصقة بعض الاجناس تكون مقاومة للافتراس وذلك عن طريق فرز مواد سامة للهائمات الحيوانية مما يوفر لها القدرة التنافسية على النمو والازدهار عن بقية الانواع الاخرى في وسط النمو وذلك لان الهائمات الحيوانية تقوم بافتراس الانواع غير المقاومة بينما الانواع المقاومة لها افضلية تنافسية في نموها على السطوح المختلفة (Okechukwu and Okgwu , 2009).

4-14-2 : الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على نبات القصب

تراوح عدد الانواع المشخصة على نبات القصب 140نوعا في مواقع الدراسة تغلبت الدايتومات فيها ايضا وبلغت 112 نوعاً تنتمي الى42 جنسا اذ شكلت نسبة 83% وبلغت الطحالب الخضر 18 نوعاً تنتمي الى12جنساً شكلت 10% بينما بلغت الطحالب الخضر المزرقة 8انواع تنتمي الى 4 اجناس شكلت نسبة 6%, اما الطحالب اليوغلينية فهي نوعان تنتمي لجنس واحد شكلت 1% . (الشكل21 والجدول 8)



الشكل (21) النسبة المئوية للاعداد الكلية لاصناف الطحالب الملتصقة على نبات القصب في الدراسة.

جدول (8) عدد انواع الطحالب الملتصقة على نبات القصب والنسبة المئوية (حسب الصفوف) في مواقع الدراسة الاربعة ضمن مدينة بغداد.

المواقع / المجاميع الرئيسة	كريعات		العطيفية		جسر ديالى		الجادرية	
	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية%	العدد	النسبة المئوية%
CYANOPHYCEAE	8	6.90%	7	5.26%	8	5.71%	5	5.38%
CHLOROPHYCEAE	11	9.48 %	13	9.77 %	18	12.86 %	7	6.45%
BACILLARIOPHYCEAE	96	82.76 %	112	91.72 %	112	80 %	82	88.17%
Euglenophyceae	1	0.86 %	1	0.75%	2	1.43 %		-
المجموع	116		133		140		94	

بينت النتائج ان اعلى القيم للانواع الملتصقة على نبات القصب كانت اغلبها الى الطحالب الدايتومية في محطات الدراسة (كريعات والعطيفية وجسر ديالى والجادرية) اذ مثلت بنسب 82.76% ,91.72% ,80% ,88.17% على التوالي .

كما بينت النتائج ان اعلى القيم سجل للطحالب الملتصقة على نبات القصب في موقع جسر ديالى اذ كان 140 نوعاً ويمثل اعلى عدد للانواع وهي العائدة الى 42 جنساً , اما في موقع العطيفية فقد سجل 132نوعاً عائدة الى 36 جنساً , اما موقع كريعات فسجل 115 نوعا عائدة الى 32 جنسا اما موقع الجادرية فقد سجل 93 نوعاً عائدة الى 23 جنساً (جدول 9) .

كانت بعض اجناس الطحالب العصوية *Navicula ,Gomphonema, Nitzschia, Cymbella* , تضم اكثر الانواع المحلية من الطحالب الملتصقة على نبات القصب اذ بلغت 20 و15 و13 و10 نوعا على التوالي اما جنس *Cosmarium* (الطحالب الخضر) والجنس *Oscillatoria*(الخضر المزرقة) فضم كلا منهما 4 انواع .

تعد الدايتومات من الطحالب الواسعة الانتشار, اذ توجد في المياه العذبة والمياه البحرية , وقد أشارت دراسات عديدة إلى أن الدايتومات هي من الأنواع السائدة طيلة فصول السنة, ولها أهمية كبيرة اذ إنها تعد مصدراً غذائياً مهماً للهائمات الحيوانية والأسماك كما تعد دايتومات المياه العذبة مؤشراً لبعض العوامل البيئية (الجبوري,2009) . فضلاً عن سيادة أنواع الدايتومات في عدد كبير من المسطحات المائية في مناطق مختلفة من العالم (Gonulol *et al*., 2009) .

جدول (9) عدد الاجناس والانواع لاصناف الطحالب الملتصقة بنبات القصب المشخصة في محطات الدراسة.

الاصناف	الكريعات		العطيفية		جسر ديالى		الجادرية	
	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس
Bacillariophyceae	**96**	**20**	**112**	**24**	**112**	**25**	**82**	**17**
Centrales	**7**	**4**	**9**	**4**	**9**	**4**	**6**	**3**
Pennales	**88**	**16**	**102**	**20**	**103**	**21**	**76**	**14**
Chlorophyceae	**11**	**7**	**13**	**8**	**18**	**12**	**7**	**4**
Cyanophyceae	**8**	**4**	**7**	**3**	**8**	**4**	**5**	**2**
Euglenophyceae	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**-**	**-**
Total	**115**	**32**	**132**	**36**	**140**	**42**	**94**	**23**

ان سيادة الدايتومات لربما تعود إلى أن الدايتومات تستطيع النمو والتكاثر في مدى واسع من التغيرات البيئية مثل درجة الحرارة, وشدة الإضاءة ,والمغذيات النباتية, والملوحة، كما أن تركيب مجتمع الدايتومات يستجيب بسرعة للتغيرات الفيزيائية والعوامل الكيميائيـــة والعوامـــل الإحيائيـــة (Kasim و Mukai ,2006),كما يعد اختلاف اعداد الدايتومات بين المواقع ربما يعود الى اختلاف البيئات التي تستوطنها هذه الطحالب او نتيجة لاختلاف تعرضها من الملوثات والمغذيات وفضلا عن اختلاف الظروف التي تتعرض لها (Lianso, 2002), اذ اوضح التميمي (2006) من أثناء دراسته في مواقع في نهردجلة والجزء الاسفل لنهر ديالى , الى وجود فروق في أعداد الانواع الطحالب حسب مواقع الدراسة ودرجة تلوثها اذ بين ان اعداد الانواع في مياه نهر دجلة أكثر من عدد الانواع في نهر ديالى

ويعود سبب الى كونه غني بالاوكسجين الذائب وتوافر النتروجين , في حين مواقع نهر ديالى اقل تنوعا للانواع نتيجة لتأثرمياه نهر ديالى بمشروع مياه الرستمية المحمل بمياه الفضلات (Kassim *et al*., 1996) .

ان الاختلافات في عدد الانواع الملتصقة بين النباتين المائيين وربما تعود السبب الى طبيعة معيشة النبات المضيف, وكذلك الى انتشاره في البيئة المائية, اذ اوضحت الدراسة الحالية تبايناً واضحاً في عدد الأنواع المشخصة من الطحالب الملتصقة بين النباتات المائية المضيفة، والتي قد تعود إلى طبيعة وبيئة النباتات المائية المضيفة وإنتشارها,أو إلى الشكل الخارجي للورقة وترتيب الأوراق ومساحتها وعمر النبات, كما يعد نبات الشمبلان من النباتات ذات الفروع الورقية الصغيرة وتتجمع الاوراق المتشعبة بشكل كثيف في نهاية الفروع , كما يتميز بكونه من النباتات المعمرة, وهو من نباتات متكيفة كليا للمعيشة المائية , فهو فاقداً للجذور و ان الفروع الورقية هي التي تقوم بوظيفة تثبيت النبات داخل اعماق الطين (السعدي والمياح, 1983). وهذا يفسر إحتواء النبات على أعلى عدد من الأنواع المشخصة، يتوافق ذلك مع دراسة Kassim *et al*. (2000) والعيسى (2004) والفرحان (2010) والحساني (2010) والفتلاوي (2011)، وأما بسبب وجود النبات طيلة فصول السنة والذي يوفر الوقت الكافي لنمو الطحالب وتكاثرها(Moore, 1974 و Messyasz and Kippen, 2006) . وكذلك بالنسبة الى نبات القصب اذ يساهم شكله المظهري على نمو وتنوع عدد كبير من الطحالب الملتصقة عليه بوصفه من النباتات المعمرة التي تتميز بكون سيقانها بسيطة غير متفرعة واورقه شريطية والتي يصل طولها 30 – 40 سم (السعدي والمياح ,1983).

كما سجلت الدراسة الحالية وجود بعض انواع الطحالب الملتصقة بمضيف نباتي واحد فقط اذ شخص 46 نوع متواجداً على نبات الشمبلان فقط مثل (*Surirella ovalis* , *Navicula atoms* , *Pleurosigma* , *Navicula parva* , *Diploneis puella* , *Nitzschia longissima*) و31 نوع متواجد على نبات القصب فقط مثل (*Synedra acus* , *Gyrosigma spencerii* , *Eunotia validia*, , *Cymbella minuta* , *Caloneis bacillum* , *Euglena virdis*)وهذا يعزى الى عدم وجود ترابط بين انواع الطحالب على انواع مختلفة من النباتات المائية المضيفة (Bell,1976) وقد سجلت هذه الظاهرة من قبل العديد من الباحثين العراقيين (العيسى ,2004 , 2007 Hassan *et al*, الحساني ,2012,2010 Hassan *et al*, , الفتلاوي 2011) لكون النباتات المائية مصدرا للمغذيات لانواع مختلفة من الطحالب (Dunn *et al* ., 2008) . سجلت بعض الاجناس تواجدا في جميع

محطات الدراسة وعلى نباتي القصب والشمبلان (*Cocconeis* و *Cymbella* و *Gymphoneis* و*Diatoma* و*Synder* و *Achnanthes* و *Oscillateria* و*Oedogonium* و *Aulacoseira* و *Gomphonema* و*Surirella* لربما يدل على وجود مجموعة من التكيفات التي تمكنها من التواجد بصورة ملتصقة على الاوساط المختلفة كوجود الرفاية(رافي) او وجود الخلايا القاعدية او وجود سويقات كما في الخلايا العصوية كما ان لبعض انواع الطحالب القدرة على فرز افرازات مخاطية تساعدها على الالتصاق(Stevenson,1996).

3-14-3: دليل التواجد وقد تم استخدامه في الدراسة الحالية كما يأتي :

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

جدول(10) أنواع الطحالب المشخصة الملتصقة على نبات الشمبلان ***Ceratophyllum demersum*** في مواقع الدراسة كافة ضمن نهر دجلة ولجميع فصول السنة				
Stations / ***taxa***	Site.1	Site.2	Site.3	Site.4
CYANOPHYCEAE				
Anabaena sp.	p	P	P	-
Chroococcus limnaticus var. elegan G.M.Smith		P	P	-
Lyngbya asetuarii (Mert.) Lemmermann	-	-	P	p
Lyngbya limnetica	P	P	p	-
Lyngbya sp.	P	P	F	-
Microcystis aeruginosa Kützing	P	-	P	-
Nostoc sp.	-	-	P	-
Oscillatoria formosa Bory	-	P	P	p
O. limosa (Ag.) Gomont	-	P	F	p
O. princeps Vaucher	P	P	F	p
O. tenuis Agardh	P	P	P	P
O.chalybea(Mertens) Gomont	p	P	P	P
Oscillatoria spp.	P	F	F	P
Phormidium sp.	P	-	P	-
Spirulina laxa Smith	P	P	P	-
Spirulina sp.	P	P	P	P
CHLOROPHYCEAE				
Cladophora glomerata (Lemm.) Kützing	-	P	P	-
Cladophroa sp.	P	P	P	P

Chlamydomonas sp.	P	P	P	-
Coelastrum intermedium (Bohl.) Korščhikov	P	P	-	-
Coelastrum reticulum (Dang.) Senn.	-	P	P	-
Cosmarium sp.	P	P	P	-
Cosmarium botrytis Meneghinii	P	P	P	P
C. granatum de Brébisson	P	P	P	P
C. subtumidium Nordstedt	P	P	F	-
C. subgranatum (Nord.)Lutkem	P	P	P	P
C. laeve Rabenhorst	P	P	P	P
Eudorina sp.	P	P	P	-
Gloeocystis sp.	P	P	P	-
Microspora sp.	-	-	P	-
Oedogonium undulatum	F	F	F	p
Oedogonium spp.	F	F	F	F
Oocystis elliptica W.West	P	P	P	-
Pandorina sp.	P	P	P	-
Rhizocloninm sp.	P	-	P	-
Pediastrum boryanum	P	-	P	-
Scenedsmus acuminatus (Lag.) Chod	P	-	P	-
S. quadricauda (Turp.) de Brébisso	P	P	P	-
S. bijuga (Turp.) Lagerheim	P	P	P	P
S. dimorphus (Trup.) Kützing	P	P	P	-
S. intermedius Chodat	-	-	P	-
Spirogyra sp.	P	P	P	P

Staurastrum sp.	P	-	P	-
Ulothrix sp.	P	P	P	P
Zygnema sp.	-	P	P	-
EUGLENOPHYCEAE				
Euglena acus Ehrenberg	-	P	P	-
BACILARIOPHYCEA				
Centrales				
Aulacoseira granulate (Ehr.) Ralfs	F	F	F	F
A.itaclica (Ehr.) Ralfs	F	F	F	F
A. varians Agardh	F	F	F	F
Cosinodiscus lacustris Grunow	P	P	P	-
Cosinodiscus sp.	-	P	P	P
Cyclotella.. meneghiniana Kützing	C	F	C	F
C. glometra Bachmann	P	P	P	-
C. Kuetzingiana Thwaites	P	F	F	P
C. ocellata Pant	P	P	P	-
C. striata (Kütz.) Grunow	F	F	F	F
Stephaenodicus hantzschii Grunow	P	P	P	P
Stephaenodicus sp.	_	p	p	_
Pennales				
Achnanthes brevipes var. intermedia (Kütz. Cleve	P	P	P	-
A. hungarica Hustedt	P	F	F	P
A. lanceolata Brébission	P	P	P	-
A .linearis W. Smith	F	F	F	P

A.plonensis Hust.	P	P	P	P
A. minutissima Kützing	F	F	F	F
Amphora ovalis var. pediculus Kützing	P	P	P	P
Amphora coffeaeformis Agardh	P	P	P	-
A. commutata Grunow	P	P	P	-
*A.venata*Kützing	P	P	F	-
Anomoeoneis exilis (Kütz.) Cleve	-	P	P	-
Cocconeis pediculus Ehrenberg	C	C	C	C
C. placentula Ehrenberg	V	V	V	V
C. placentula var. euglypta (Ehr.) Cleve	A	A	A	A
C. placentula var. lineata (Ehr.) Cleve	V	V	V	V
Cymatoptopleura ellipitca (Brèb.) Smith	P	P	P	P
C. solea (Brèb) Smith	P	P	P	P
Cymbella affinis Kützing	C	C	C	C
C. aspera Ehrenberg	P	P	P	P
C. cistula (Hempr.) Grunow	F	F	F	P
C. helvetica Kützing	P	P	P	P
C. prostate Berkeley	F	P	F	P
C. tumida (Bréb.) Heurck	F	P	F	P
C. turgida (Greg.) Cleve	P	P	P	p
C. ventricosa Kützing	P	P	P	P
Diatoma vulgare Bory	F	F	F	P
D. vulgare var. brevis Grunow	P	P	P	P
D. vulgare var. linearis V.H.	P	P	P	P
D. vulgare var.ovalis (Fricke) Hustedt	P	-	P	P
Diatoma elongatum. (Lyngb) Agardh	P	P	P	P

Diploneis puella Schumann	P	P	P	-
Diploneis ovalis (Hisle) Cleve	-	P	P	-
Epithemia zebraEhr.) Kützing	-	P	P	P
Eunotia sp.	-	P	P	-
Fragilaria bicapitata Mayer	P	-	P	-
F. brevistriata Hustedt	P	P	P	-
F. construens Ehrenberg	P	P	P	-
F. intermedia	p	F	F	P
Gymphoneis olivaceum (Horne.) Dawson	p	F	F	P
Gomphonema acuminatum Ehrenberg	P	P	F	P
Gomphonema gracile Ehrenberg	p	P	P	P
G.angustatum var.producta	A	C	A	C
G. intricatum var. pumila Grunow	P	F	F	P
G. intricatum Grunow	-	P	P	P
G. parvulum (Kütz.) Grunow	P	F	F	P
G. sphaerophorum Ehrenberg	P	P	P	-
G. augur Ehrenberg	P	P	F	-
G. fanensis	F	F	C	P
G. montonum Schumdt	P	-	P	-
G. constrictum Ehrenberg	P	F	F	P
G. constrictum var.*capitata* (Ehr.)Cleve	F	C	C	P
G. intricatum Kützing	P	P	F	P
G. lanceolatum Ehrenberg	P	P	F	P
G. lanceolutum fo. *torris* (Ehr.)Huestedt	P	P	P	P
G. olivaceum (Lyng.)Kützing	P	F	F	P
Gomphonema sp.	P	P	F	-

Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabenhorst	P	P	P	P
Gyrosigma tenuirostrum (Grun.) Cleve-Euler	-	P	P	-
Mastogloia smithii Grunow	P	P	P	-
Navicula atoms (Kütz.) Grunow	P	P	P	-
N. bicephala Hustedt	P	P	P	P
N. cincta (Ehr.) Ralfs	P	F	F	P
N. cryptocephala Kützing	C	C	C	F
N. cryptocephala Kützing fo. minuta Boy-p	F	F	F	P
N. cryptocephala var. intermedia Grunow	P	P	F	-
N. gracilis Ehrenberg	C	C	C	P
N. halophila (Grun.) Cleve	F	F	F	F
N. minima Grunow	P	-	P	-
N. parva (Menegh) Cleve	P	P	F	-
N. radiosa Kützing	V	V	V	C
N. radiosa var.tenella Kützing	C	A	V	C
N. rhynchocephala Kützing	C	C	C	F
Nitzschia acicularis W.Smith	P	P	P	-
N. amphibia Grunow	F	F	F	F
N. apiculata (Greg.) Grunow	P	F	F	-
N. dissipate Kützing	C	A	A	C
N. filiformis (W. Smith) Hustedt	F	F	F	F
N. fonticola Grunow	C	C	C	F
N. frustulum Kützing	F	F	F	P
N. intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow	P	F	F	-
N. holsatica Hustedt	F	F	F	F
N. hungarica Grunow	P	F	F	P

N. longissima (Breb.) Ralfs	P	P	P	P
N. lorenziana var. subtilis Grunow	P	P	P	-
N.linearis W.smith	C	A	A	F
N. microcephala Grunow	F	F	F	P
N. obtusae W. Smith	P	F	F	P
N. palea Kützing	C	C	C	C
N. paleacea Grunow	F	F	F	P
N. recta Hantzsch	F	F	F	F
N.romana Kützing	C	C	C	P
N. sigma (Kütz) W.Smith	P	F	F	P
N. sigmoidea (Ehr.) W.Smith	P	P	P	-
N.sublinearis Hustedt	P	F	F	P
Rhopalodia gibba	P	P	F	-
Pleurosigma sp.	P	P	P	-
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grunow	F	F	F	F
Surirella ovalis Kützing	P	F	F	P
S.ovate Kützing	P	F	F	P
Syandra. capitata Ehrenberg	P	P	P	-
S. ulna (Nitz.) Ehrenberg	F	F	F	P
S. ulna var. biceps Kützing	P	P	P	P
S. ulna var. oxyrhynchus Kützing	P	P	P	P
S.pulchella Kützing.	P	P	P	P
S. affinis Kützing	P	P	P	P

Present (P) , Frequent (F) , Common (C) , Abundant (A) , Very abundant (V)

جدول(11) قائمة بأنواع الطحالب المشخصة الملتصقة نبات على القصب ***Phragmites australis*** في مواقع الدراسة كافة ضمن نهر دجلة ولجميع فصول السنة				
Stations / ***taxa***	Site.1	Site.2	Site.3	Site.4
CYANOPHYCEAE				
Oscillatoria limosa (Ag.) Gomont	P	P	P	-
O. princeps Vaucher	F	P	F	P
O. tenuis Agardh	P	F	F	F
Oscillatoria sp.	F	F	F	F
Phormidium sp.	p	P	P	-
Spirulina major Kützing	P	P	P	P
Spirulina sp.	P	P	P	P
Lyngbya sp.	p	-	F	-
CHLOROPHYCEAE				
Cladophora glomerata (Lemm.) Kützing	-	P	P	P
Coelastrum intermedium (Bohl.) Korščhikov	P	-	P	-
Cosmarium botrytis Meneghinii	P	P	P	-
C. granatum de Brébisson	-	-	P	-
C. laeve Rabenhorst	P	p	F	p
C. subtumidium Nordstedt	-	P	P	-
Gloeocystis sp.	-	-	P	-
Microspora sp.	-	-	P	-
Oedogonium sPP.	F	P	F	F

Pediastrum boryanum (Turp.) Meneghinii	-	P	P	-
Oocystis elliptica W.West	-	-	P	-
Scenedesmus arcuatus Lemmermann	P	P	P	-
S. bijuga (Turp.) Lagerheim	F	P	P	p
S. quadricauda (Turp.) de Brébisson	P	P	P	P
Spirogyra sp.	F	P	P	p
Staurastrum sp.	P	P	P	-
Ulothrix sp.	P	P	P	-
EUGLENOPHYCEAE				
Euglena acus Ehrenberg	P	P	P	-
Euglena virdis (Müll.) Ehrenberg	-	-	p	-
BACILARIOPHYCEA				
Centrales				
Aulacoseira granulate (Ehr.) Ralfs	P	P	P	F
A.itaclica (Ehr.) Ralfs	F	F	F	F
A. varians Agardh	F	F	F	F
Cosinodiscus sp.	P	P	P	P
Cyclotella Kuetzingiana Thwaites	-	P	P	-
C. meneghiniana Kützing	F	F	F	F
C. striata (Kütz.) Grunow	P	F	P	P
Stephaenodicus hantzschii Grunow	-	P	P	-

Stephaenodiscus sp.	P	P	P	-
Pennales				
Achnanthes brevipes var. *intermedia* (Kütz.) Cleve	P	P	P	-
A. hungarica Grunow	-	P	P	P
A. microcephala (Kütz.)Grunow	P	P	P	-
A. minutissima Kützing	F	F	F	P
A.plonensis Hust.	P	P	P	P
A. affinis Grun	F	F	F	P
A . linearis W.simth	P	P	P	P
Amphora coffeaeformis Agardh	P	P	P	P
A. ovalis Kützing	P	P	P	P
*A.venata*Kützing	P	P	P	P
Anomoeoneis exilis (Kütz.) Cleve	-	F	P	-
Caloneis bacillum (Grun.) Mereschkowsky	P	P	P	P
Cocconeis pediculus Ehrenberg	C	C	C	C
C. placentula Ehrenberg	C	C	C	C
C. placentula var. *euglypta* (Ehr.)Cleve	C	C	C	C
C. placentula var. *lineata* (Ehr.)Cleve	C	C	C	C
Cymbella affinis Kützing	F	F	F	F
C. aspera (Ehr.) Cleve	P	C	C	P
C. cistula (Hemp.) Grunow	P	C	C	P
C. helvetica Kützing	P	P	P	P

C. turgidus (Kütz.) Nägeli	P	P	F	P
C. tumida (Bréb.)V. Heurck	F	F	F	F
C .cybiformis Font	P	P	P	P
*C. turgidula(*Kütz.) Nägeli	-	P	P	-
C . prostate Kützing	P	P	F	P
C. ventricosa Kützing	P	P	P	-
C.minuta f.latens Hilse ex Rabh	P	P	P	P
Cymatopleura solea W. smith	P	P	P	P
Cymatopleura elliptica	P	P	P	-
Diatoma elongatum. (Lyngb) Agardh	-	P	p	P
Diatoma vulgare Bory	P	P	P	P
Diploneis ovalis (Hisle) Cleve	-	P	P	-
E. zebra (Ehr.) Kützing	P	P	P	P
Eunotia validia Hustedt	-	P	P	-
Fragilaria brevistriata Grunow	P	P	P	-
F. copucina Desmazieres	-	P	-	-
F. intermedia Grunow	P	P	P	-
F. crotonensis Kitton	-	P	P	-
Gomphonema acuminatum Ehrenberg	P	P	P	P
G. augur Ehrenberg	P	P	P	P
G. constrictum Ehrenberg	P	P	F	P
G. constrictum var.*capitata* (Ehr.)Cleve	F	F	F	P
G. gracile Ehrenberg	F	P	P	-
G. gracile fo. *torris* (Ehr.) Hustedt	P	P	P	-

G. intricatum Kützing	P	P	P	P
G. intricatum var. *lunata* nov.	P	P	P	P
G. intricatum var. *pumila* Grunow	P	-	P	-
G. lanceolatum Ehrenberg	-	P	P	P
G. lanceolutum fo. *torris* (Ehr.)Huestedt	P	P	P	-
G. olivaceum (Lyng.)Kützing	P	P	F	P
G. parvulum (Ehr.) Grunow	P	P	P	P
G.fanensis Maillard	P	F	F	P
G. sphaerophorum Ehrenberg	P	P	P	-
G.angustatum var.producta(kutz)Rabh	F	C	C	F
Gmphonis olivacea (Lyngbye) Dawson	P	F	F	P
Gyrosigma acuminatum (kutz)Rabh	P	P	P	P
Gyrosigmaspencerii w.simith	-	P	P	-
Gyrosigmakutzingii Grun	-	-	P	-
Mastogloia smithii var. *amphicephala* Grunow	P	-	p	-
Navicula cincta (Ehr.) Kützing	P	P	P	P
N. cryptocephala Kützing	P	P	P	P
N. cryptocephala var. *veneta* (Kütz.) Grunow	P	P	P	P
N. cuspidata Kützing	P	-	P	-
N. halophila (Grun.) Cleve	P	P	P	P
N. inflata Donkin	P	P	P	-

N. parva Ralfs	–	P	P	–
N. pupula var. *rostrata* Hustedt	P	P	P	-
N. radiosa Kützing	F	F	F	F
N. radiosa var. *tenella* (Bréb.) Grunow	F	C	C	F
N. rhyncocephala Kützing	F	F	F	F
N. spicula (Dick.) Cleve	-	P	F	-
N. viridula var. *rostellata* (Kütz.) Cleve	-	P	F	P
N.phyllepta	P	P	P	P
Nitzschia amphibia Grunow	C	C	C	P
N. apiculata (Greg.) Grunow	P	P	P	P
N. clausii Hantzsch	P	P	P	P
N. dissipata (Kütz.) Grunow	F	C	C	F
N. fasciculata Grunow	P	P	F	P
N. filiformis (W. Smith) Hustedt	P	F	F	P
N. fonticola Grunow*(N.romana Grun)*	C	C	C	C
N. frustulum Kützing	F	F	F	P
N. gracilis Hantzsch	F	F	F	P
N. hungarica Grunow	P	F	F	P
N. intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow	P	P	P	P
N. kützingiana Hilse	-	P	P	-
N. microcephala Grunow	F	p	F	P
N. obtuse W. Smith	P	F	F	P

N. palea (Kütz.)W. Smith	C	C	C	C
N. scalaris (Ehr.) W. Smith	-	P	P	-
N. sigma (Ehr.) W. Smith	P	P	F	P
N. sigmoidea (Ehr.) W. Smith	-	P	P	P
N. inconspicua	P	P	P	-
N.linearis W.smith	F	C	F	F
N.lorenziana Grun	P	F	P	P
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grunow	P	P	F	F
Rhopalodia gibba (Ehr.) Müller	-	P	P	-
Synedra acus var. *radians* Kützing	P	P	P	P
S. affinis Kützing	P	P	P	P
S. capitata Ehrenberg	P	p	P	P
S. fasciculata (Kütz.)Grunow	F	F	P	P
S. ulna (Nitz.)Ehrenberg	F	F	F	F
S. ulna var. *danica (*Ehr.) Grunow	P	P	F	P
S. ulna var. *oxyrhynchus* Kützing	P	P	F	P
S. pulchella Kützing	F	F	F	P

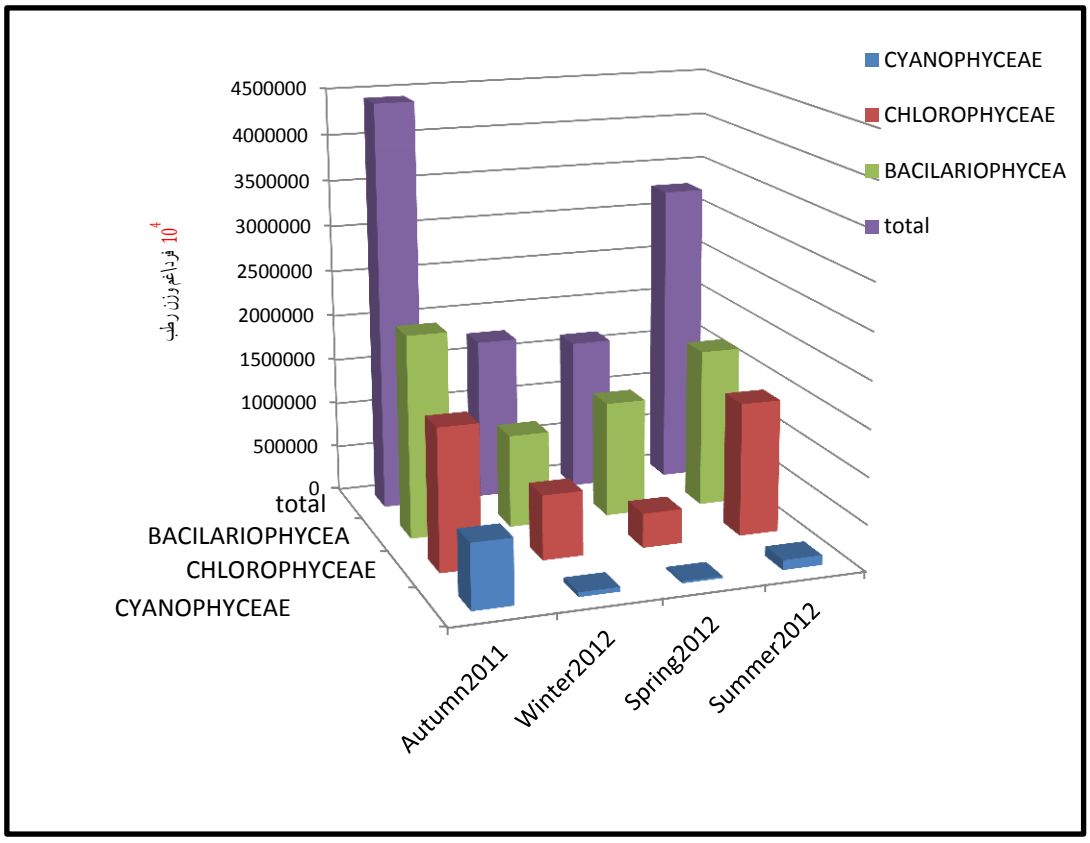
Present (P) , Frequent (F) Common (C) , Abundant (A) , Very abundant (V)

4-12- الدراسة الكمية Quantitative Study

4-12-1- التباين في العدد الكلي لصفوف الطحالب الملتصقة على النباتات المائية بين المواقع

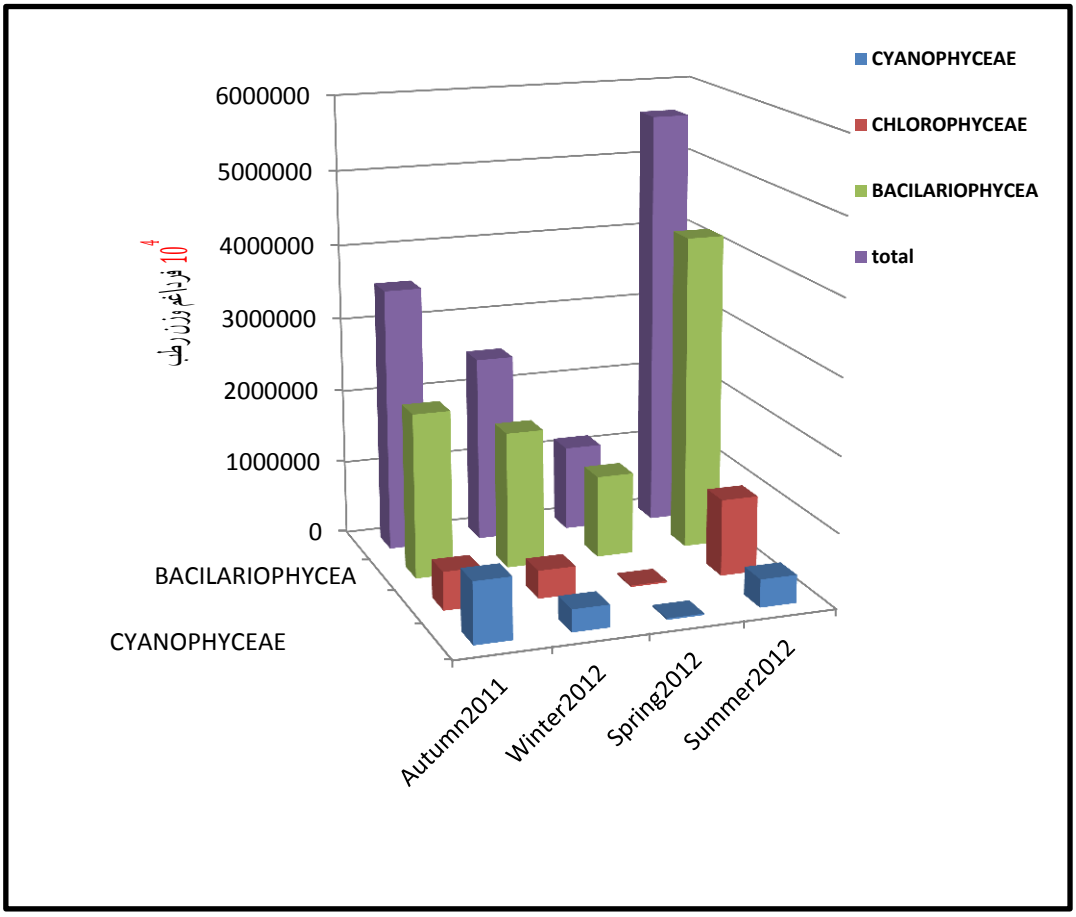
4-12-1-1- موقع الكريعات

يتضح من الشكل (22) التغايرات الفصلية في العدد الكلي لصفوف الطحالب الملتصقة الرئيسة على نبات القصب في موقع الكريعات, الذي تغلب عليه صنف الطحالب العصوية (الدايتومات) في فصول الدراسة جميعها , وسجل اعلى عدد كلي من افراده أثناء فصل الخريف 56×10^4 فرد\غم وزن رطب من المجموع الكلي لأعداد الطحالب لفصل الخريف 2011 , في حين سجل اقل عدد كلي 1330فرد\غم وزن رطب في ربيع 2012 , اما اعلى عدد لافراد الطحالب الخضرفقد بلغ 91×10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الخريف 2011 وبلغ اقل عدد لافراد الطحالب الخضر 7476 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الصيف 2012 , اما صنف الطحالب الخضر المزرقة فظهر اعلى عدد كلي 40×10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الخريف2011 ايضا وسجل اقل عدد لافراد الطحالب الخضر المزرقة 9968فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع 2012. يعود سبب في زيادة عدد الطحالب في فصل الخريف 2011 لربما الى زيادة تراكيز المغذيات أثناء الفصل أي تحدد اعداد الطحالب بما يحتويه الماء من المواد المغذية او يعود السبب الى الاعتدال في درجات الحرارة(Micheal *et al.*, 2008, Hassan *et al.*, 2012). اما سبب انخفاض اعداد الطحالب أثناء فصل الربيع 2012لربما يعود السبب الى تعرض النبات المضيف الى الرعي من قبل اكلات الاعشاب مثل الاسماك واللافقريات القاعية التي تكون بدورها المسؤولةعن الاختزال في الكتلة الحية للطحالب (الحساني,2010),وقد ذكرت اسباب اخرى مثل ازدهار النباتات الفتية بصورة عامة أثناء فصل الربيع والتي تكون مقاومة اكثر للوسائل التي تستعملها الطحالب القاعية لكي تلتصق كالمواد المخاطية او الوسائد الهلامية من النباتات الميتة اذ ان للمضيف ونوعه وعمره له الاثر الكبير في تغير العدد الكلي لمجتمع الطحالب الملتصقة على المضيف(Messyasz and Kippen , 2006).



شكل (22) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع الكريعات

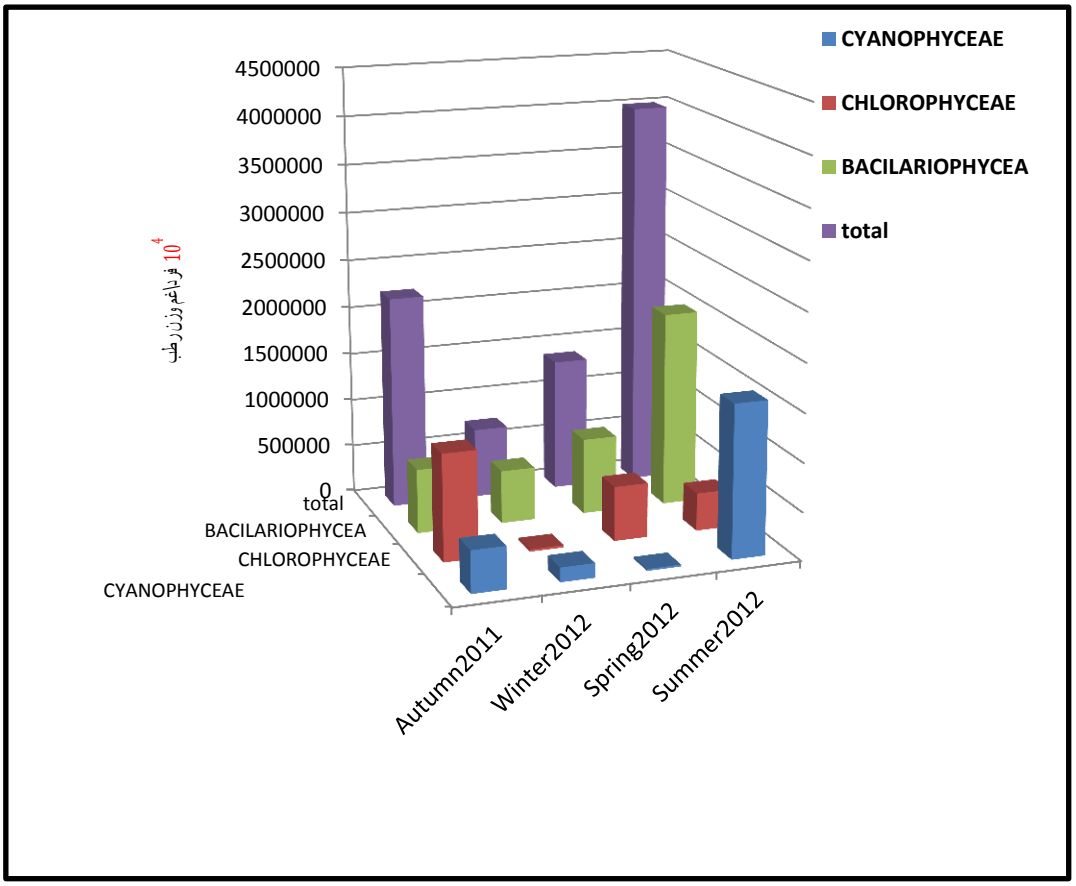
بلغ اعلى عدد كلي للطحالب العصوية على نبات الشمبلان 194× 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الصيف واقل عدد 665 فرد\غم وزن رطب كان أثناء فصل الربيع 2012, اما بالنسبة للطحالب الخضر والخضر المزرقة فقد بلغ اعلى عدد كلي 43 × 10^4 و 82 × 10^4 فرد\غم وزن رطب في صيف 2012 وخريف 2011 على التوالي , بينما اقل عدد كلي 4984 و9968 فرد\غم وزن رطب في ربيع 2012 وخريف 2011 على التوالي كما في الشكل (23) , وان هذه الزيادة الحاصلة أثناء فصل الصيف ربما تعود الى طول ساعات النهار وشدة الاضاءة (التميمي , 2006, الجنابي 2011),وكذلك ان ارتفاع درجات الحرارة أثناء فصل الصيف وتحلل المواد العضوية ومما يؤدي لتجمع المواد المغذية المهمة للطحالب من ما يؤدي الى زيادة اعداد الطحالب في الصيف . وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع Kassim *et al.*, (2006 و Lami *et al.*, 1999 وكاظم, 2005 والجنابي, 2011) . وان سبب انخفاض اعداد الطحالب أثناء فصل ربيع 2012 لربما يعود الى انخفاض تراكيز المغذيات او تعرض الطحالب الى عملية الرعي من قبل اللافقريات القاعية او الاسماك التي تكون مسؤولة عن الاختزال في اعداد الطحالب الملتصقة على النبات (الفتلاوي, 2011) .



شكل (23) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع الكريعات

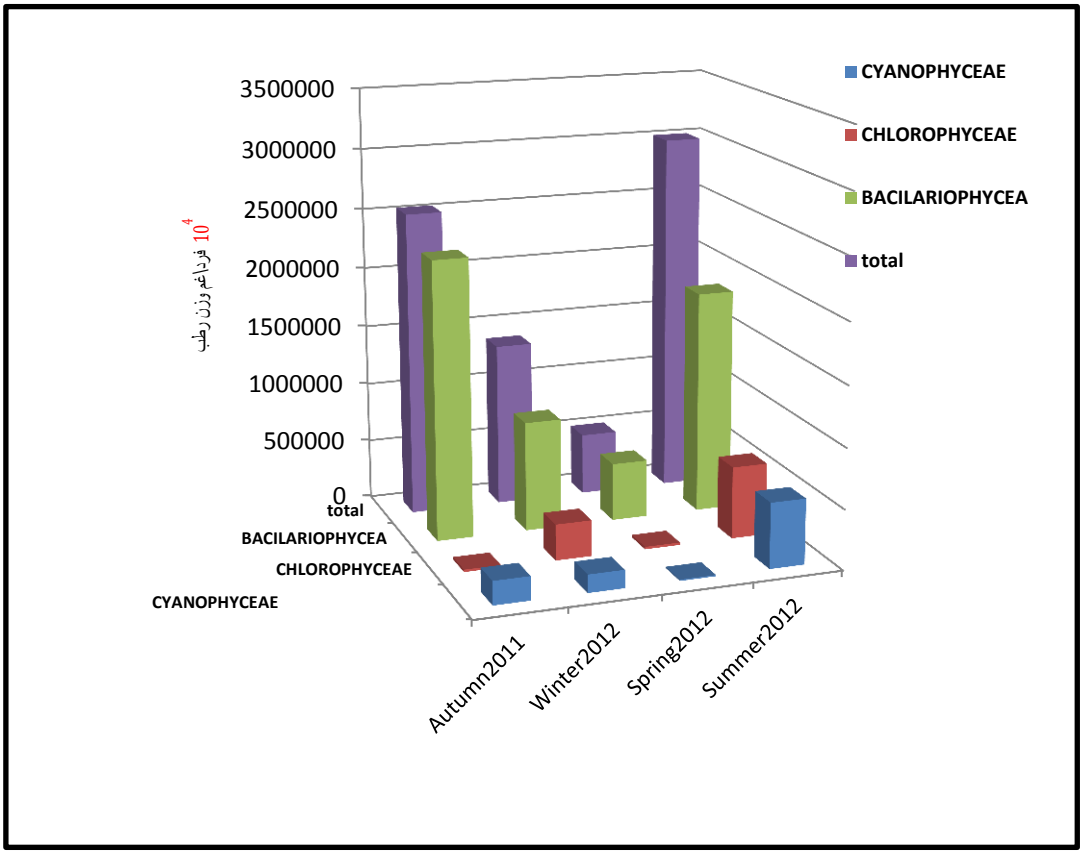
4-12- 1-2- موقع العطيفية

كان اعلى عدد كلي للطحالب العصوية الملتصقة على القصب 78 × 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الصيف, واقل عدد كان أثناء فصل الربيع اذ بلغ 1330 فرد\غم وزن رطب, اما بالنسبة للطحالب الخضر فقد بلغ اعلى قيمة 698 × 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع,واقل قيمة كانت 4984 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الشتاء, في حين بلغ اعلى عدد للطحالب الخضر المزرقة أثناء فصل الصيف سجل 84× 10^4 فرد\غم وزن رطب بينما اقل قيمة كانت9968 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع كما في الشكل (24) .



شكل (24) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع العطيفية

ان سبب ارتفاع اعداد الطحالب الملتصقة على القصب لربما يعود الى الانتشار لنبات القصب على ضفتي نهر دجلة في الموقع طيلة مدة الدراسة بسب قدرته الواسعة على تحمل الظروف البيئية المختلفة (العيسى ,2004) فضلا عن طول ساعات النهار أثناء فصل الصيف ممايؤدي الى انتشار وازدهارالطحالب. سجل اعلى عدد للطحالب العصوية الملتصقة على الشمبلان 649 × 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الخريف , وكان اقل عدد كلي لصنف الطحالب العصوية 1330 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع 2012 , وسجلت الطحالب الخضر اعلى عدد أثناء فصل الصيف اذ بلغت 223 × 10^4 فرد\غم وزن رطب في حين اقل قيمة 3743 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع , في حين سجلت اعلى قيمة للطحالب الخضر المزرقة بلغت 75 × 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الصيف بينما اقل قيمة كانت أثناء فصل الربيع فقد بلغت 9968 فرد\غم وزن رطب , الشكل (25) .

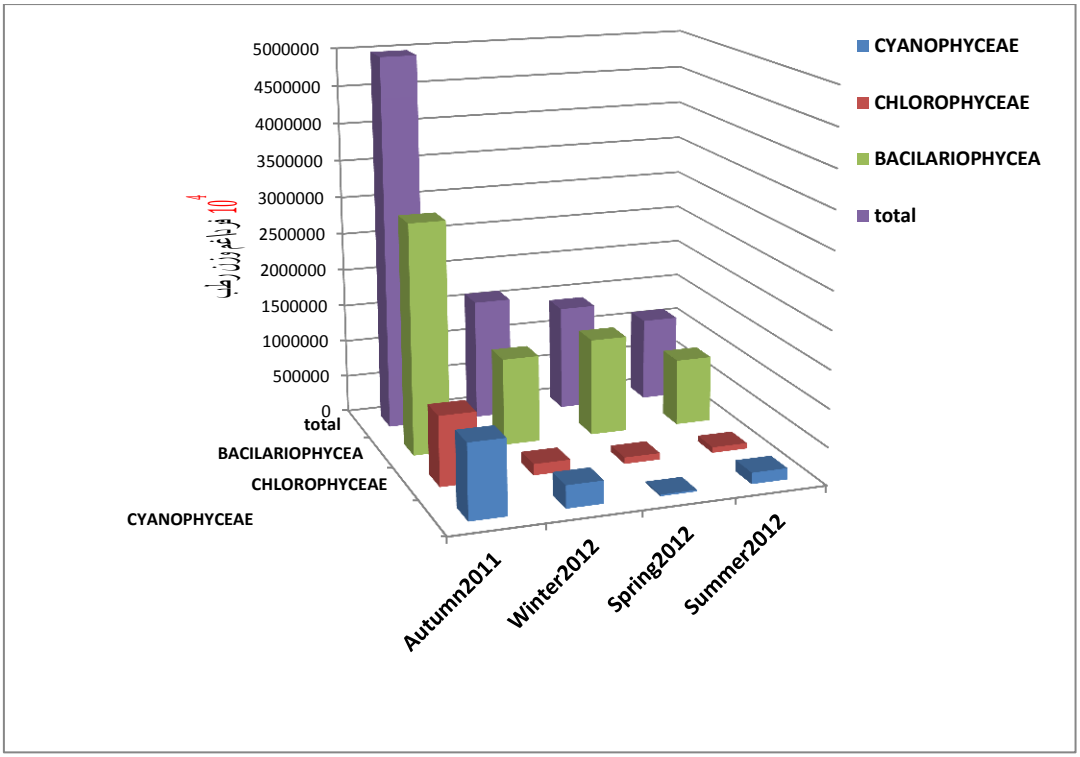


شكل (25) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع العطيفية

تعود زيادة اعداد الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان لربما نتيجة زيادة تراكيز المواد المغذية أثناء الفصل او قد يعود السبب الى زيادة المواد العضوية المطروحة من قبل النباتات المائية التي تساعد على التصاق الطحالب على الشمبلان (قاسم ,1986 ,الحساني , 2010, الفرحان, 2010) . وان سبب زيادة اعداد صنف الطحالب الخضر أثناء فصل الخريف لربما يعود الى استجابتها لظروف زيادة بالمغذيات والاوكسجين الذائب وكذلك الانخفاض بدرجات الحرارة(Hassan *et al*., 2012) . وان سبب انخفاض الطحالب الملتصقة أثناء فصل الربيع لربما يعود الى انفصال الطحالب النامية وانجرافها من النبات المضيف نتجة لموت الطبقات السفلى لازدهار النباتات المائية الفتية مما يؤثر على الطبقات السفلى فيؤدي الى موتها بسبب عدم وصول الضوء لها (قاسم, 1986) .

4-12-1-3- موقع الجادرية

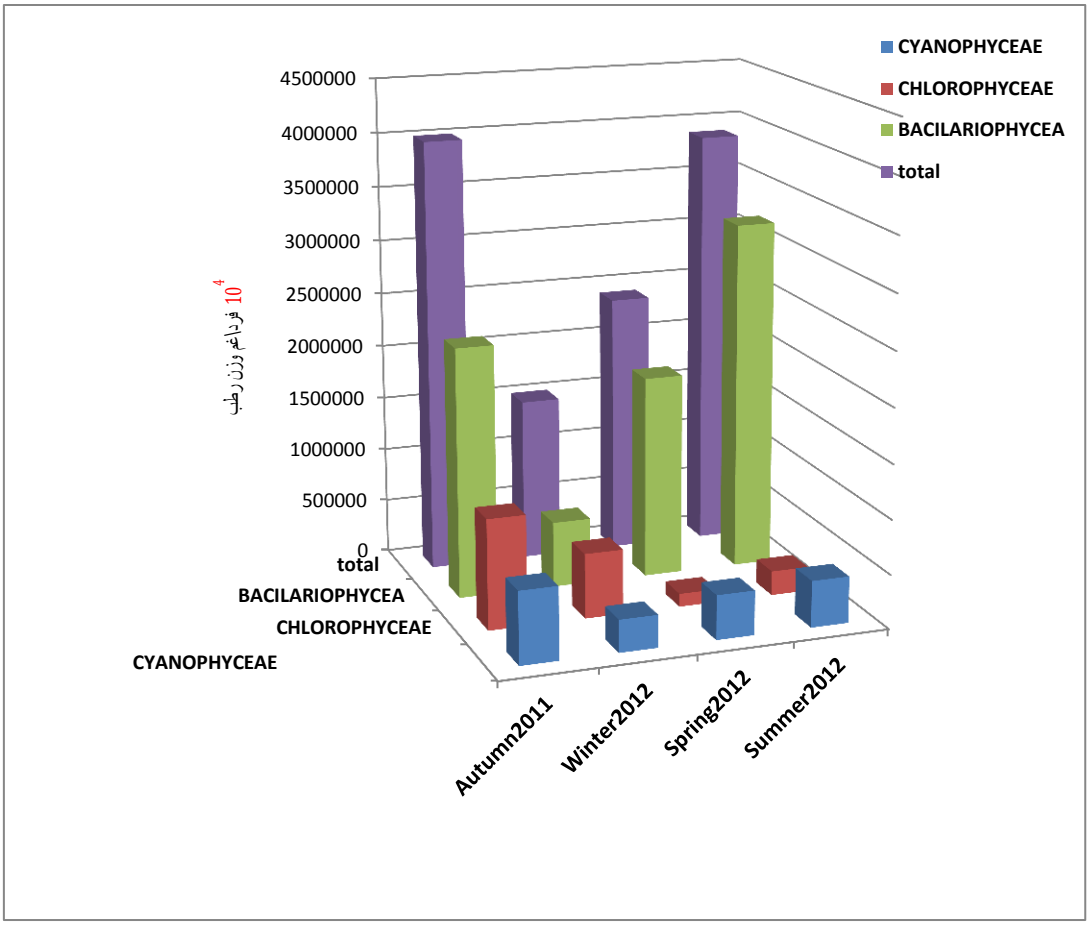
يوضح الشكل (26) ان العدد الكلي للطحالب الملتصقة على القصب لصنف الدايتومات تراوح مابين 772 × 10^4 – 443.3 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الخريف و الصيف على التوالي من المجموع الكلي لعدد الطحالب الملتصقة , وسجلت الطحالب الخضر اعلى قيمة أثناء فصل الخريف 898 × 10^4 فرد\غم وزن رطب,بينما سجلت اقل قيمة 9968 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع , وتراوحت قيم الطحالب الخضر المزرقة مابين569 × 10^4 - 9968 فرد\غم وزن رطب أثناء فصلي الخريف2011 والربيع 2012 على التوالي في موقع الدراسة .



شكل (26) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع الجادرية

يرجع سبب ارتفاع اعداد الطحالب أثناء فصل الخريف لربما يعود الى الاعتدال في درجات الحرارة من مايؤدي الى ازدهار الطحالب أو لربما يعود الى زيادة تراكيز المواد المغذية اذ اظهرت الدراسات ان الاعداد الكلية للطحالب الملتصقة ترتبط لربما بما يحتويه الماء من المغذيات (Tippett ,1969 , Hassan *et al*. 2012) . في حين يرجع سبب انخفاض اعداد الطحالب الملتصقة أثناء فصل الصيف 2012 الى زيادة تكوين طبقة كاربونات الكالسيوم على اوراق النبات المضيف التي تتكون نتيجة ارتفاع لدرجات الحرارة وتحلل البيكاربونات الى كاربونات فضلا عن توافرالكالسيوم في المياه فانها تتحد لتكون كاربونات الكالسيوم التي تؤثر بدورها على التصاق الطحالب على النباتات المضيفة , او لربما ان هذه المادة تمنع نمو العديد من انواع الطحالب كالهائمات والطحالب الخضر والخضر المزرقة نتيجة لتقليل المساحة اللازمة لنمو الطحالب (Kassim *et al*., 2000aو العيسى ,2004 والحساني, 2010) . بلغ اعلى عدد كلي لصنف الدايتومات على نبات الشمبلان 1523 × 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الصيف, بينما سجل اقل عدد 111 × 10^4 فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع, وتراوحت اعداد الطحالب الخضر مابين 449 × 10^4 – 9968 فرد\غم وزن رطب أثناء فصلي شتاء وربيع 2012 اما الطحالب الخضر المزرقة فتراوحت اعلى قيمة أثناء فصل الخريف 399

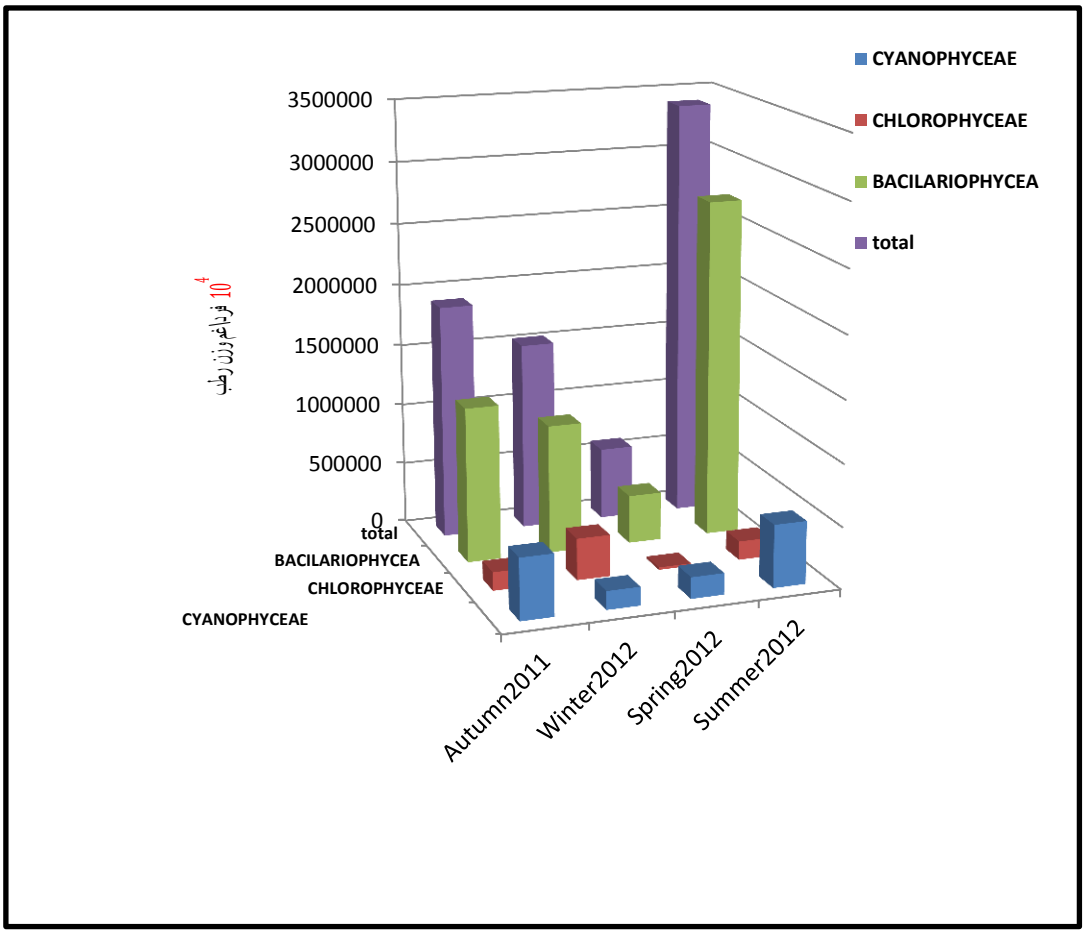
$10^4 \times$ فرد\غم وزن رطب في حين اقل قيمة 333 $\times 10^4$ فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الربيع 2012 كما في الشكل (27) .



شكل (27) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقةعلى الشمبلان في موقع الجادرية.

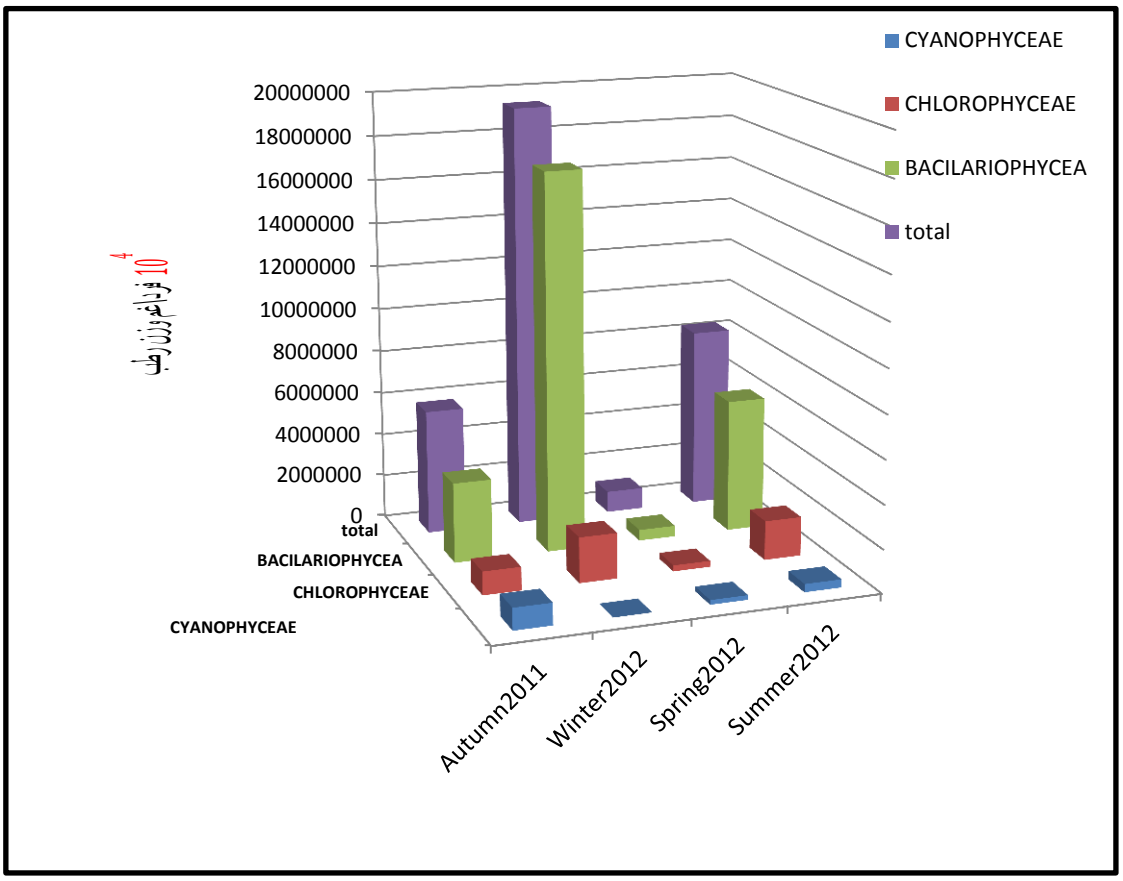
4-12-1-4- موقع جسر ديالى

سجل اعلى عدد للطحالب الملتصقة على القصب صنف الطحالب العصوية838 $\times 10^4$ فرد\غم وزن رطب أثناء فصل الصيف نتيجة لطول ساعات النهار وارتفاع درجات الحرارة وتحلل المواد العضوية وتجمع المواد المغذية (Peterson and Stevenson,1989) بينما سجل اقل عدد أثناء فصل الربيع 1330 فرد\غم وزن رطب اما الطحالب الخضر والطحالب الخضر المزرقة فسجلت اعلى قيم 299 $\times 10^4$ و748 $\times 10^4$ فرد\غم وزن رطب أثناء فصلي الشتاء والخريف على التوالي , نتيجة لتجمع المواد العضوية واعتبارها كمصدراً للمغذيات للطحالب (الشكل 28).



شكل (28) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على القصب في موقع جسر ديالى

في حين لوحظ ارتفاع عدد الطحالب العصوية الملتصقة على الشمبلان أثناء فصل الشتاء 2012 اذ بلغت 1585×10^4 فرد\غم وزن رطب من المجموع العدد الكلي , وسجل اقل عدد 1330 فرد\غم وزن رطب , وتراوح عدد الطحالب الخضر مابين 1346×10^4 _ 9968 أثناء فصلي الشتاء والخريف , يعود السبب الى ارتفاع المغذيات شتاءً نتيجة لانجرف المغذيات الناتجة من الاسمدة الكيميائية التي تمثل النتروجين والفسفورمن قبل الامطار المتساقطة (عبد 2010,) , اما الطحالب الخضر المزرقة فتراوحت مابين 898×10^4 _ 9968 فرد\غم وزن رطب أثناء فصلي الخريف والربيع 2012 في هذا الموقع يعود السبب لربما الى زيادة المغذيات الرئيسة او نتيجة زيادة المواد العضوية وعدم تحللها بانخفاض درجات الحرارة مما تساعد على التصاق الطحالب على النبات (Sheath and Morison ,1982) وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج (قاسم,1986 العيسي , 2004 والحساني , 2010),كما في الشكل (29).



شكل (29) التغايرات في العدد الكلي لصفوف الطحالب الرئيسة الملتصقة على الشمبلان في موقع جسر ديالى

بصورة عامة ان زيادة اعداد الطحالب في بعض الاشهر قد تعود الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة المواد المتحللة الناتجة من طرح المخلفات ووجود المواد العضوية فضلا عن انخفاض سرعة جريان المياه ومناسيبها فضلا عن زيادة الاضاءة وساعات النهار الطويلة (كاظم ,2005) , كما ان لبعض العوامل الفيزيائية مثل عمق اختراق الضوء ودرجة الحرارة تسهيل ازدهار الطحالب (Herath ,1997) . سجلت اعلى زيادة للطحالب الخضر المزرقة العائدة لنوع *Lyngbya major* زيادتين له أثناء فصل الخريف اذا بلغت 399 × 10^4 فرد\غم وزن رطب وبنسبة (9.0 %) في موقع كريعات و 210 × 10^4 فرد\غم وزن رطب وبنسبة (7.71 %) في موقع الجادرية , وسجلت زيادة ثانية أثناء فصل الصيف فبلغت 599 × 10^4 (14.94 %) في موقع العطيفية . كما سجل جنس *Oscillateria tenuis* اعلى زيادتين له الاولى أثناء فصل الشتاء في موقع جسر ديالى على نبات القصب اذ بلغت 75 × 10^4 وبنسبة (48.86%) والثانية 838× 10^4 وبنسبة (20.92%) أثناء الصيف بموقع العطيفية على نبات القصب ويتميز هذا النوع من الطحالب الخضر بوجوده في مياه ذات طبيعة قاعدية (Adesalu *et al*,.2008)، اذ يدل لاستجابة الطحالب الخضر المزرقة الى ظروف زيادة المغذيات ونفاذية الضوء والاوكسجين في محطات الدراسة . كما ذكر العيسى (2004) حول جنس*Oscillatoria* ان ازدهار هذه الطحالب صيفا نتيجة لكون الدايتومات تبقى ساكنة في المياه العميقة اسفل المنطقة المضيئة من مايؤدي الى زيادة اعداد هذه الانواع واستهلاكها للمواد العضوية المتحللة أثناء الصيف (المياح وحميم ,1990) .

تميزت الطحالب الخضرجنس *Oedogonum* بظهوراعلى زياده لها أثناء خريف2011 وشتاء وربيع 2012 وفي محطات الدراسة على مضيف القصب اذ بلغت 897 × 10^4 وبنسبة (20.3 %) بموقع الكريعات وبلغت 565 × 10^4 (41.14%) بموقع العطيفية وبلغت 131 × 10^4 وبنسبة (3.85%) في موقع جسر ديالى من مايدل ان نبات القصب يتميز بكون اوراقه وسيقانه ذوات سطوح كبيرة ومستوية مما يسهل التصاق هذا النوع عليه عن طريق خلية خضرية قاعدية مثبتة جسم الطحلب على المضيف (Hassan *et al*., 2012) كما يتميز القصب بوصفه من النباتات المائية الواسعة الانتشار(قاسم ,1986). كما اظهر صنف الطحالب الخضر لنوع *Coelastrum intermedium* اعلى زيادة لها أثناء فصل الخريف اذا بلغت اعلى

قيمة له 698 × 10^4 وبنسبة 31.56% في موقع العطيفية الموجود على نبات القصب وهذا يعود الى توافر المغذيات أثناء الفصل او لربما لتوفر العوامل البيئية المناسبة للنمو على المضيف كالانتشار الواسع لنبات القصب. يعد انتشار الطحالب العصوية في اغلب البيئات المائية مهم جداً في التقييم البيئي، اذ تحوي تنوعاً واسعاً من الأنواع وبأعداد كبيرة مما يسهل عملية جمع النماذج منها , فهي تستجيب للمتغيرات البيئية بشكل كبير، لكونها حساسة للمتغيرات البيئية المختلفة (Barboure *et al.*, 1999). وقد اظهرت الطحالب العصوية وجوداً مستمراً طوال مدة الدراسة وشكلت الاغلبية العظمى من العدد الكلي للطحالب في جميع المواقع .

كانت نسب الطحالب العصوية الريشية هي اكبر من بقية النسب للاصناف الاخرى اذ سجل النوع *Cocconeis placentula var .euglypta* اعلى نسبة له أثناء فصل الشتاء اذ بلغت 1585 × 10^4 وبنسبة (81.70%) على نبات الشمبلان في موقع جسر ديالى وسجلت زيادة ثانية أثناء فصل الربيع في موقع الجادرية على المضيف ذاته 112 × 10^4 وبنسبة (46.25%). لربما تعود هذة الزيادة نتيجة للظروف الملائمة للنمو كالمغذيات فضلا عن توافر الاوكسجين بنسب عالية فضلا عن ظهور هذا الصنف في جميع المواقع وعلى طول فصول السنة لربما قد يعود السبب ان لهذا الجنس القدرة على تحمل الظروف البيئية المختلفة كمديات واسعة من درجات الحرارة , واشار Lowe (1974) الى ان هذا الدايتوم يتواجد بأعداد كبيرة في المياه القاعدية والغنية بالمغذيات(Kassim *et al.*,1997) ,وسجلت هذه الحالة في اغلب الدراسات المحلية ومنها (Hadi and Al- Saboonchi, 1989 و Kassim and 2006 Mukai, و Kassim *et al* ,.2002 و الحساني ,2010) , وقد اشار كل من مهدي وعبد الرزاق (2012)ان دلالة ارتفاع نسبة هذا الصنف يشير الى انخفاض قيم التلوث أثناء الفصل اذ يستخدم كمؤشر للتلوث اذ يعدّ من الانواع الدالة على نظافة المياه (Omar , 2010) .

ان من الطحالب العصوية (الريشية) التي ظهرت بشكل متكرر جنس *Nitzshia palea* وقد سجلت اعلى قيم لها أثناء فصل الخريف في موقع جسر ديالى اذ سجلت 606 × 10^4 وبنسبة (% 31.89) , بينما سجلت قيم أثناء فصل الصيف اذ بلغت 151 × 10^4 وبنسبة (10.98%)اذ تعد من الانواع التي لها مدى واسع للتغير في المغذيات والتلوث العضوي (الجنابي, 2011), وهو من الطحالب المقاومة للتلوث (Bilnn and Herbst ,2003) ودالة للمياه القاعدية والملوثة عضويا (التميمي 2006) . بينما نوع *Nitzshia fontiola*

(*romana*) سجل اعلى قيم أثناء فصل خريف2012 اذ بلغت 838 × 10^4 وبنسبة (% 24.67) في موقع جسر ديالى وكذلك سجلت 638406 ونسبة (% 15.95) في موقع الجادرية . كما سجل نوع *Navicula gracilis* اعلى قيم له في موقع العطيفية أثناء فصل الربيع اذ بلغت نسبة 19.27% (77× 10^4) بينما بلغت قيم *Navicula radiosa* أثناء فصل صيف 2012 اعلى نسبة لها 23.6%وبلغت (599× 10^4) اذ يشير وجوده *(Navicula)* الى التلوث العضوي أثناء الفصل (مهدي وعبد الرزاق,2012).

اوضح (Adesalu *et. al*,.2008) ان ظهور الدايتومات الريشية المتمثلة بكل من *Navicula* و *Nitzshia* يتوافق ظهورها مع المستويات العالية للنتروجين اعلى من (4.0 mg l^{-1}) في مجرى النهر . في حين بين (التميمي ,2006) بانها تتواجد في المياه القاعدية (Fore and Grafe ,2002) . كما سجلت اعلى قيم للطحالب العصوية المركزية جنس *Cytocalla meneghiniana* في موقع العطيفية نسبة (8.27%) . اذ يشير هذا صنف كدالة في تلوث العضوي المتوسط (Kassim *et al*., 2006) وكما يعد هذا النوع من الطحالب المقاومة للتلوث العالي (التميمي ,2006). كما سجل نوع *Aulacoseira granulate* اعلى قيمة له أثناء فصل الربيع اذ بلغت نسبته (19.72%) (386× 10^4) وقد اشارت الجنابي (2011) ان *Aulacoseira granulate* من الطحالب الشائعة في نهر دجلة والفرات والدالة على كون المياه قاعدية وغنية بالمواد العضوية وتوجد في المياه القليلة التلوث العضـــوي (التميمي، 2006) وقد أشار Kassim واخرون (2006) إلى سيادتها في نهري دجلة والفرات لذا يعد ظهورها بنسب عالية دليلاً على حالة الاثراء الغذائي . كما سجلت اعلى قيمة للطحالب الملتصقة أثناء الدراسة كلها على الشمبلان للطحالب العصوية أثناء فصل الشتاء اذ بلغت 1585 × 10^4 فرد/غم وزن رطب في موقع جسر ديالى بينما اقل قيمة سجلت 443.3 فرد/غم وزن رطب أثناء فصل الصيف أثناء موقع الجادرية يرجع السبب لربما بما تميز نبات الشمبلان بتسجيل أعلى اعداد كلية للطحالب الملتصقة المسجلة بالدراسة أثناء فصل الشتاء وقد يعزى السبب الى الصفات المظهرية للنبات لكونه من النباتات الغاطسة التي توفر للطحالب سطحا ملائما للنمو (Messyasz and Kippen ,2006) وكذلك الشكل الخارجي الهندسي للورقة وترتيب الأوراق وإتجاهها وعمر النبات فضلا عن وجود النبات طيلة مدة الدراسة من ما يوفر الوقت الكافي لتكاثر ولنمو الطحالب لكونه نباتاً غاطساً وذا أوراق متشعبة وكما إن معظم جسم النبات مشغول بالفروع الورقية التي تقوم بوظيفة تثبيت الأوراق داخل أعماق الطين (Tippett,

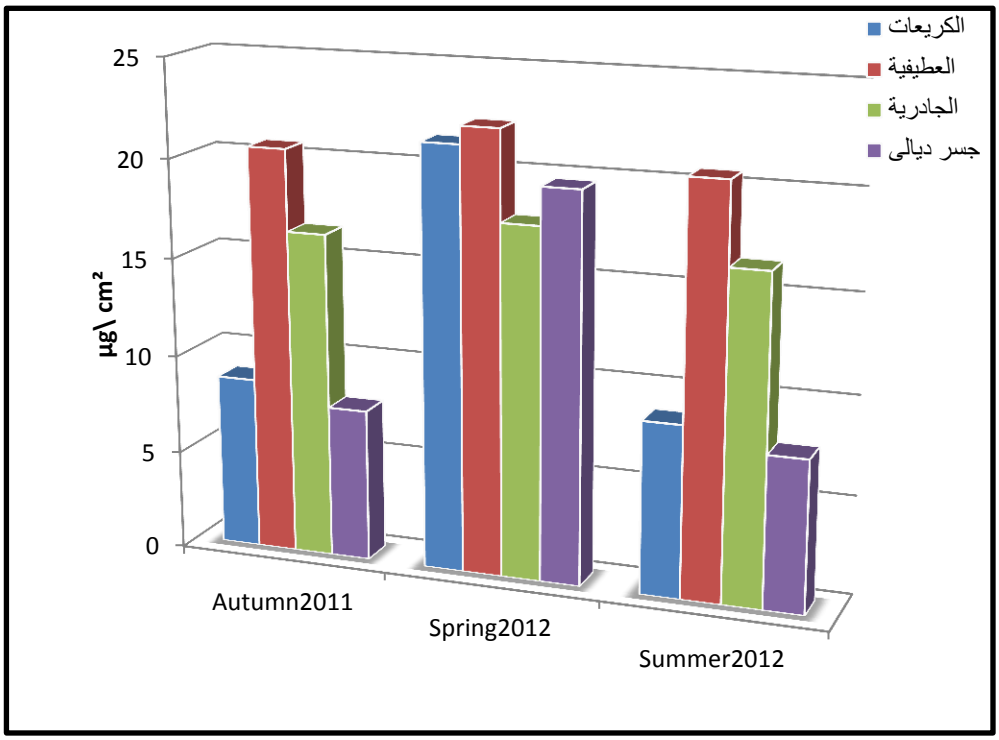
(1969 او قد يعود السبب الى زيادة المواد العضوية بسبب انخفاض درجات الحرارة في اثناء الفصل ذاته من مايوفر عناصر مغذية للطحالب الملتصقة (Sheath and Morison ,1982) وهذه الحالة لوحظت في عدد من الدراسات منها (Hadi and Al-Saboonchi,1989, العيسى ,2004 , الفرحان 2010 , 2012 Hassan *et al.*) .

4-12-2- الكلوروفيل أ والفيوفايتين Chlorophyll a and Pheophytin

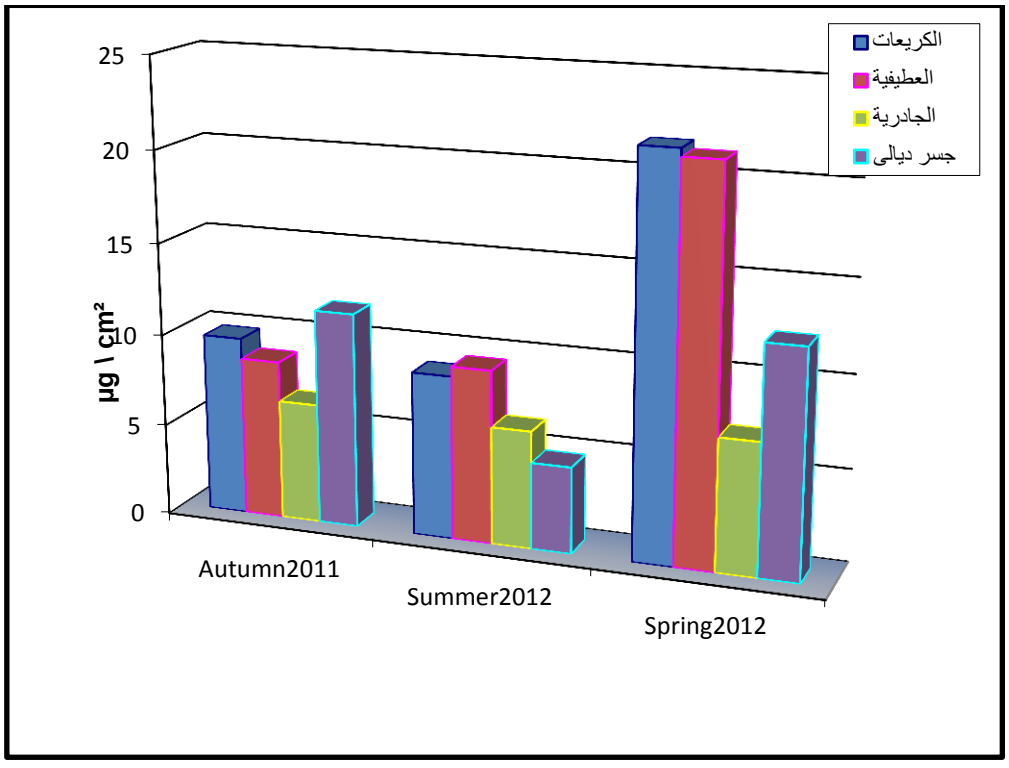
يعد الكلوروفيل عاملا مناسبا للاستجابات الفسيولوجية في مجاميع الطحالب ودليلا على اعداد الكائنات التي تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي في البيئة المائية (Joint and Pomeroy ,1981).ان الكلوروفيل بصورة عامة هو القياس الابسط والاكثر شيوعا وكما يمثل الكلوروفيل - أ تركيز صبغات البناء الضوئي الموجود في كل الانواع , بالرغم من انه لايعطي معلومات واضحة حول التركيب النوعي للطحالب (Gallegos *et al.*, 2009) . ان دراسة وتحديد تراكيز كلوروفيل أ مؤشر مهم وأساس في قياس نوعية المياه ومدى نظافتها وصلاحيتها للاستعمالات المختلفة وتحديد حالات الإثراء الغذائي المؤثرة بصورة سلبية في نوعية المياه وصلاحيتها لمختلف الأغراض في نظامي المياه العذبة الراكدة والجارية (الجبوري ,2009). يعد الكلوروفيل عاملاً مناسباً لمتابعة الاستجابات الفسلجية في المجاميع النباتية الى التغيرات في العوامل البيئية ويعد من المؤشرات المهمة عن انتاجية المسطح المائي(عبد الجبار وعبد القادر، 2004).

تراوحت قيم الكلوروفيل للنبات الشمبلان بين اعلى قيمة أثناء فصل الربيع التي بلغت (22. 26) $\mu g/cm^2$ في موقع العطيفية واقل قيمة أثناء فصل الصيف اذ بلغت (7.71) $\mu g/cm^2$ في موقع جسر ديالى. كما في الشكل (30) , وعند اجراء التحليل الاحصائي لنتائج الكلوروفيل للطحالب الملتصقة على الشمبلان لوحظ وجود فروق معنوية موقعية أثناء الفصل الواحد عند مستوى ($P<0.05$) ماعدا فصل الخريف, فلم يوجد به اي فروق بين المواقع ,كما لم يوجد فروق معنوية زمنية بين المواقع ماعدا موقع الجادرية (ملحق27).

في حين سجلت اعلى قيم الكلوروفيل للطحالب الملتصقة على نبات القصب(21.61) $\mu g/cm^2$ أثناء فصل الربيع في موقع الكريعات واقل قيمة(4.70) $\mu g/cm^2$أثناء فصل الصيف في موقع جسر ديالى كما في الشكل (31) . عند اجراء التحليل الاحصائي كان هناك فروق معنوية موقعية أثناء الفصل الواحد عند مستوى ($P<0.05$), في حين وجد فروق معنوية زمانية أثناء مواقع الدراسة ماعدا الجادرية , فلم يوجد اي فروقا معنويه عند المستوى نفسه(ملحق28) .



الشكل (30) التغيرات الفصلية لقيم الكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان في مواقع الدراسة



الشكل (31) التغيرات الفصلية لقيم الكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على لنبات القصب في مواقع الدراسة

يشكل الكلوروفيل أ 1 % - 2 % من وزن الهائمات النباتية الجاف وتعد قيم الكلوروفيل أ مؤشراً مناسباً لكثافة االهائمات النباتية (الجبوري ,2009) .

لم تتوافر دراسات محلية سابقة حول كلوروفيل الطحالب الملتصقة على النباتات المائية تتفق او تختلف مع نتائج الدراسة الحالية اذ تعد هذه الدراسة في العراق الاولى من نوعها, الا انه توجد دراسات عدة غير محلية, منها (Frankorich and Fourqean ,1997) اذ اوضحت الدراسة التي قاما بها ان كلوروفيل الطحالب الملتصقة يختلف تركيزه حسب الجزء النباتي الذي تلتصق به الطحالب اذ تتراوح قيم كلوروفيل الجزء السطحي للنبات بين (7. 2 الى 106 µg cm $^{-2}$) في حين الجزء الوسطي تتراوح النسبة من 34.8 µg cm $^{-2}$ الى 50 µg cm $^{-2}$.

اوضحت الدراسة التي قام بها Marker and Collett (1997) ان اعلى قيم الكلوروفيل للطحالب الملتصقة على نبات القصب كانت في الربيع وفي بداية فصل الصيف اذ بلغت (20 - 40 µg cm $^{-2}$) ويعزى سبب ارتفاع قيم الكلوروفيل للطحالب الملتصقة على القصب الى الشكل المظهري للقصب لكون اوراقه طويلة تصل الى حوالى 40 سم وساقه البسيط وكذلك بالنسبة لنبات الشمبلان لكون اوراقه متفرعة,متشعبة وصغيرة يصل طولها حوالي 2.5 سم (السعدي والمياح ,1983) فتلتصق على هذه النبات مجموعة كبيرة من الطحالب سواء كانت اصلية الالتصاق او هائمة مما يؤدي الى زيادة في تراكيز قيم الكلوروفيل .

ان سبب انخفاض قيم الكلوروفيل ربما يعود ذلك الى تحلل الكلوروفيل متحولاً الى الفيوفايتين اذ تحاط الطحالب بكميات كبيرة من النباتات المائية مثل البردي والكطل والمران وغيرها من النباتات المائية ، وهنالك احتمال اخر هو ان الدايتومات المتحركة بصورة حرة والتي كثرت في اغلب المواقع فهي معروفة بهجرتها العمودية فإنها تهاجر الى الاعلى باتجاه الضوء او انها تهاجر الى الاسفل لغرض البحث عن مصادر اخرى للمغذيات او لاجل الحماية, لذلك فإنه من المحتمل ان يكون هذا هو السبب الذي تصبح فيه قراءة الفيوفايتين في سطح الرواسب اعلى من كلوروفيل – أ- في بعض الاشهر (الصابونجي، 1998) .

تعد التغايرات الموقعية في الكلوروفيل أ بارزة , ويعزى السبب الى الاختلاف في الاعداد الكلية للطحالب الملتصقة في مختلف المواقع او الفصول وكذلك لربما يعود السبب الى عدم وفرة المغذيات التي تعد كعوامل محددة للطحالب التي تؤثر في تقليل الصبغات وانزيمات البناء الضوئي (الفتلاوي,2011) , كما ان عدم توافق قيم الكلوروفيل المسجلة مع الاعداد الكلية

للطحالب الملتصقة قد يعزى الى ان نسب الكلوروفيل في خلايا الطحالب ربما تختلف بشكل كبير مع اختلاف البيئات (Tippett,1969) .

يعرف الفيوفايتين على انه تحلل ناتج من اللكلورفيل وتزداد قيمه بأرتفاع درجات الحرارة.

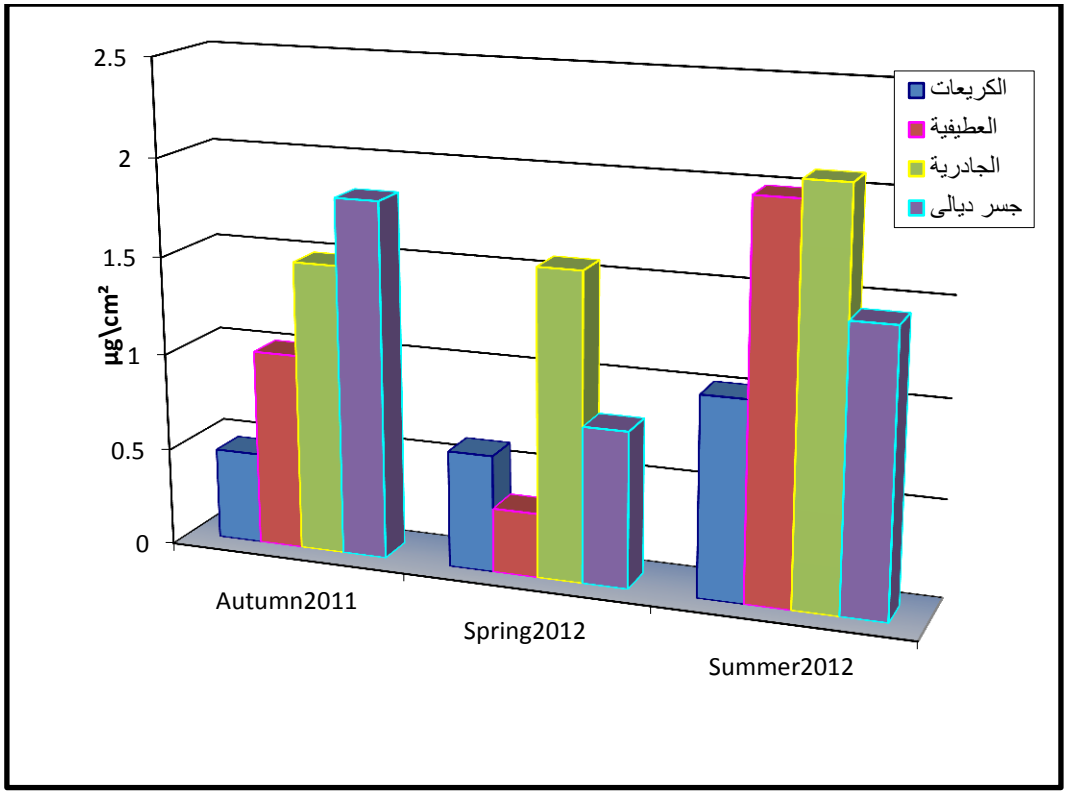
بينت النتائج ان اعلى القيم الفيوفايتن للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان كانت أثناء فصل الصيف اذ بلغت (2.08) في موقع الجادرية واقل قيمة كانت أثناء فصل الربيع وبلغت (0.33) في موقع العطيفية كما في الشكل (32) . عند اجراء التحليل الاحصائي وجد ان هناك فروقا معنوية موقعية أثناء فصل الخريف فقط عند مستوى ($P<0.05$) بينما في فصلي الصيف والربيع فلم يوجد اي فرق معنوي (ملحق 29), في حين وجد هناك فروق معنوية زمانية في محطتين فقط هما جسر ديالى والعطيفية في حين لم توجد فروق معنوية في موقعي الكريعات والجادرية.

يعود سبب ارتفاع قيم الفيوفايتين أثناء فصل الصيف الى ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدى الى تحلل كلوروفيل أ وهذا ينتج عنه قيماً عالية للفيوفايتين في الموقع تحت منطقة الضوء بشكل اسرع مما عليه في سطح الرواسب مخلفاً قيماً عالية للفيوفايتين في الاعماق (غني، 1996).

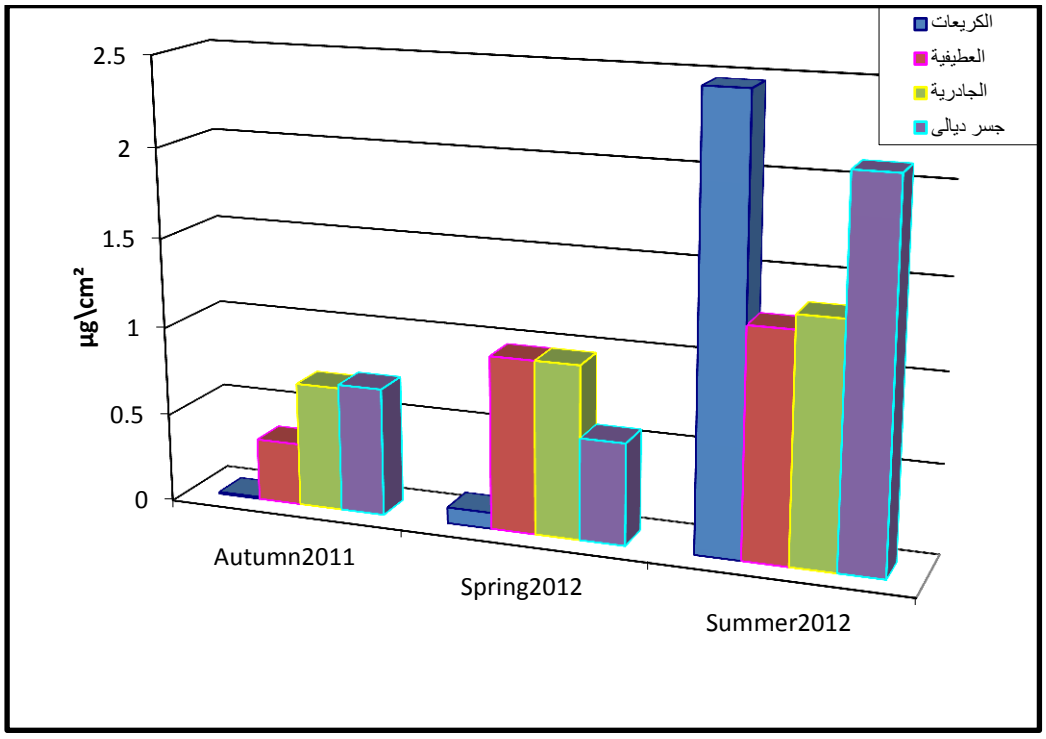
كما بلغت اعلى قيم للفايوفتين للطحالب الملتصقة على القصب أثناء فصل الصيف اذ بلغت($2.10\ cm^2\backslash\mu g$) عند موقع جسر ديالى في حين سجلت اقل قيمة أثناء فصل الربيع وبلغت ($0.01\ cm^2\backslash\mu g$) عند موقع الكريعات كما في الشكل (33) .

الزيادة قيم الفايوفاتين صيفا ربما تكون بسبب طول ساعات النهار وزيادة شدة الإضاءة (التميمي، 2006)، وارتفـــاع درجـات الحـــرارة مؤدية لتحلل الكلورفيل الى الفيوفايتين .

وجد عند اجراء التحليل الاحصائي للفايوفاتين للطحالب الملتصقة على القصب انه توجد فروق معنوية موقعية و زمانية عند مستوى ($P<0.05$) . ماعدا محطة الجادرية فوجد ان هناك فرقا زمنيا في الموقع عند المستوى ذاته(ملحق30).



الشكل (32) التغيرات الفصلية لقيم الفيوفايتين أ للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان في مواقع الدراسة



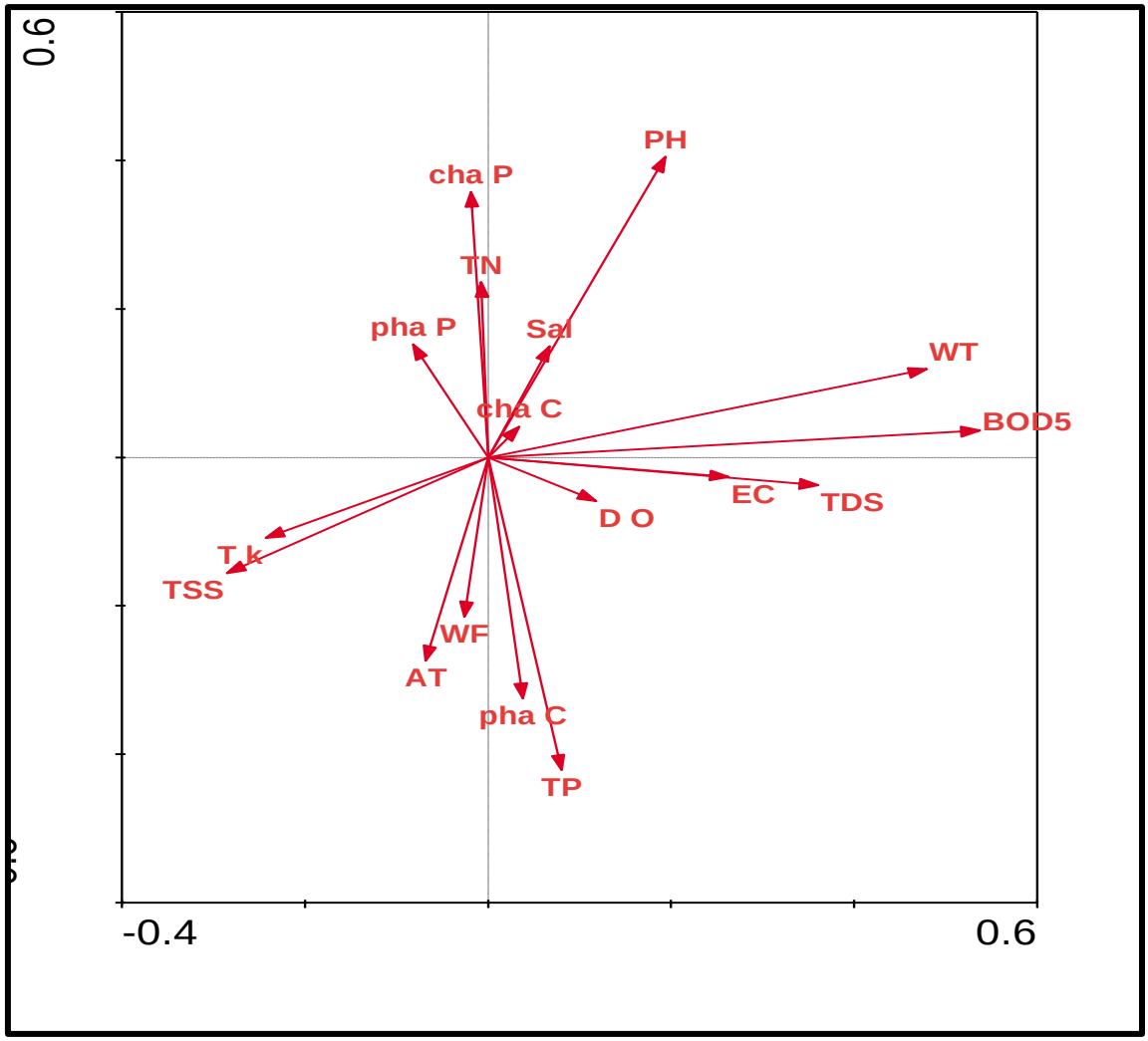
الشكل (33) التغيرات الفصلية لقيم الفايوفاتين أ للطحالب الملتصقة على نبات القصب في مواقع الدراسة

4-16-1- علاقة العوامل البيئية مع بعضها:

بينت نتائج التحليل القانوني CCA بوجود علاقة ارتباط ايجابي بين كل من درجة حرارة الماء(W.T) والمتطلب الحيوي للأوكسجين(BOD) اذ بلغت علاقة الارتباط (r=0.101) , كما تتناسب قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين تناسباً طردياً مع درجة التلوث ودرجة الحرارة في حين أنها تتناسب بعلاقة سلبية مع الأوكسجين المذاب (DO) (Pandey and Sundaram,2002)اذ بلغت (r=-0.539) عند مستوى (P=0.05) , وكذلك تبين من الشكل (34) ان لدرجة حرارة الماء والتوصيل الكهربائي(EC) والمواد الذائبة الصلبة(TDS) علاقة ارتباط موجب بلغت (r = 0.743) عند مستوى (P=0.01) , ولربما يعود السبب الى ان زيادة درجة الحرارة يؤدي الى تبخر المياه الحاوية للمواد الذائبة فتزداد نسبة التوصيل الكهربائي , اذ ان المواد الصلبة الذائبة تمثل قياس الاملاح اللاعضوية والمواد العضوية والمواد الأخرى الذائبة في الماء(الطائي, 2010) .

ان للمواد الذائبة الصلبة علاقة ارتباط ايجابي عالي المعنوية مع التوصيل الكهربائي (r=0.823) عند مستوى (P=0.01) , ولربما يعود سبب ذلك الى ان المواد الذائبة تحوي الاملاح الذائبة في الماء وهناك علاقة مباشرة بين كمية ونوعية الاملاح المذابة وقيمة التوصيل الكهربائي اذ ان الاملاح المذابة تزيد من قابلية التوصيل الكهربائي وهذا ما اكده (Weiner,2000)اذ بين ان قيم المواد الذائبة الصلبة والعالقة في الماء ترتبط ارتباطا وثيقا بالتوصيل الكهربائي الذي يعزى الى ارتفاع قيم المواد الذائبة مما يؤدي الى تدفق مياه ذات تركيز عالي من الاملاح من المبازل القريبة من النهر وهذا يتفق مع ماذكره (السعدي واخرون ,1986 واللامي واخرون ,2001 والجبوري, 2009) . كما يبين الشكل ذاته انه هناك ارتباط ايجابي عالي المعنوية بين الملوحة(S) والأس الهيدروجينيpH (r=0.673) عند مستوى (P=0.01) وذلك لربما يعود الى ان الملوحة تؤثر على ذوبان ثنائي اوكسيد الكاربون وكبريتيد الهيدروجين والامونيا فضلاً عن آيونات البيكاربونات والكاربونات الموجودة في المياه , اذ بزيادة الملوحة تزداد ذوبانية هذه الغازات كما تؤثر هذه الغازات في زيادة قيمة الاس الهيدروجيني (Golterman , 1983) , كما انه يوجد ارتباط بين هذه العوامل(الأس الهيدروجيني, الملوحة) و النتروجين الكلي والكلوروفيل أ لنبات القصب لربما يعود السبب الى إن الأس الهيدروجيني المناسب لنمو الطحالب يُسهم بازدهار الطحالب ونمو الهائمات النباتية فتزداد نسبة النتروجين الكلي في المياه فتزداد قيمة الكلوروفيل أ (عبد الجبار والجميلي,2012) , في حين يوجد تأثير ضعيف يتمثل بارتباط سلبي لسرعة الجريان (W F) مع النتروجين الكلي اذ بلغت

(r= -0.199) ويؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى استهلاك النتروجين من قبل البكتريا والإحياء المجهرية أخرى او قد يعود السبب الى ان سرعة جريان المياه تؤدي الى نقل المغذيات من محطة الى الاخرى وبالتالي تقل نسب وجودها,ولوحظ ارتباط عالي المعنوية بين النتروجين الكلي والكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على نبات القصب(r=0.298) وقد يعود السبب الى ان النتروجين هو احد المكونات الخلوية الاساسية في الكائنات الحية اذ يدخل في تركيب العديد من مكونات الخلايا كالاحماض الامينية والبروتينات والانزيمات (Wetzel and Linken,2000) وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة قام به (عبد الجبار والجميلي,2012). يتضح من الشكل ذاته ان الفيوفايتين أ لنبات القصب(Pha P) له ارتباط ايجابي معنوي مع النتروجين الكلي (r=0.421) بينما له تاثير يتمثل بارتباط سلبي مع القاعدية الكلية (T.K)(r= -0.231) والمواد العالقة الصلبة (TSS) اذ بلغ (r=-0.237) وقد يعود السبب الى ان المواد المطروحة قد تحوي مياه صناعية محملة بمواد عضوية والتي تتحلل بواسطة البكتريا الهوائية التي تستهلك النتروجين وتسبب زيادة ثنائي اوكسيد الكربون مما يؤدي الى رفع القاعدية واستهلاك النتروجين (Al-Saadi *et al*.,2000) ,وكما تتأثر القاعدية الكلية (T.K) والمواد العالقة الصلبة بعلاقة تتمثل بارتباط ايجابي معنوي مع درجة حرارة الهواء(A .T) وسرعة الجريان(W .F)واتضح من الشكل نفسه ان درجة حرارة الهواء(A. T) وسرعة الجريان(W. F) يرتبطان بعلاقة تتمثل بارتباط معنوي (r=0.304), وكان هناك ارتباط ايجابيا معنوي بين الفسفور الكلي (T .P) والفيوفايتين أ للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان (Pha C) اذ ان (r=0.46) اكدت عدة دراسات ان الفسفور يلعب دوراً مهما في زيادة انتاج الطحالب وازدهارها في البيئات المائية مما يؤثر على نوعية تلك المياه كما ان الكلوروافيل أ والفيوفاتين هما مؤشران لتحديد الكتلة الحية للهائمات النباتية في نظم المياه العذبة (الجبوري 2009) كما في الشكل (34) , كما يتضح من الشكل ذاته ان لسرعة الجريان(W.F)علاقة ارتباط ايجابي مع الاوكسجين المذاب (r=0.244)وذلك لما لسرعة الجريان من تأثير في ذوبانية غاز الاوكسجين (Borchardt, 1996). وبين الشكل نفسة ان درجة حرارة لها علاقة ارتباط عكسية مع الاوكسجين المذاب(r=-0.058) وهذا يتفق مع(العيسى ,2004 والفتلاوي2007) بسبب ان ذوبان الغازات يرتبط عكسيا مع درجات الحرارة (Ruttner,1963). وجدت علاقة ارتباط سلبية بين الملوحة والاوكسجين المذاب(r= -0.514) عند مستوى (P=0.05) وهذا لربما يعود الى ان ارتفاع قيم الملوحة تؤدي الى تقليل ذوبانية الاوكسجين (اللامي ,1986).

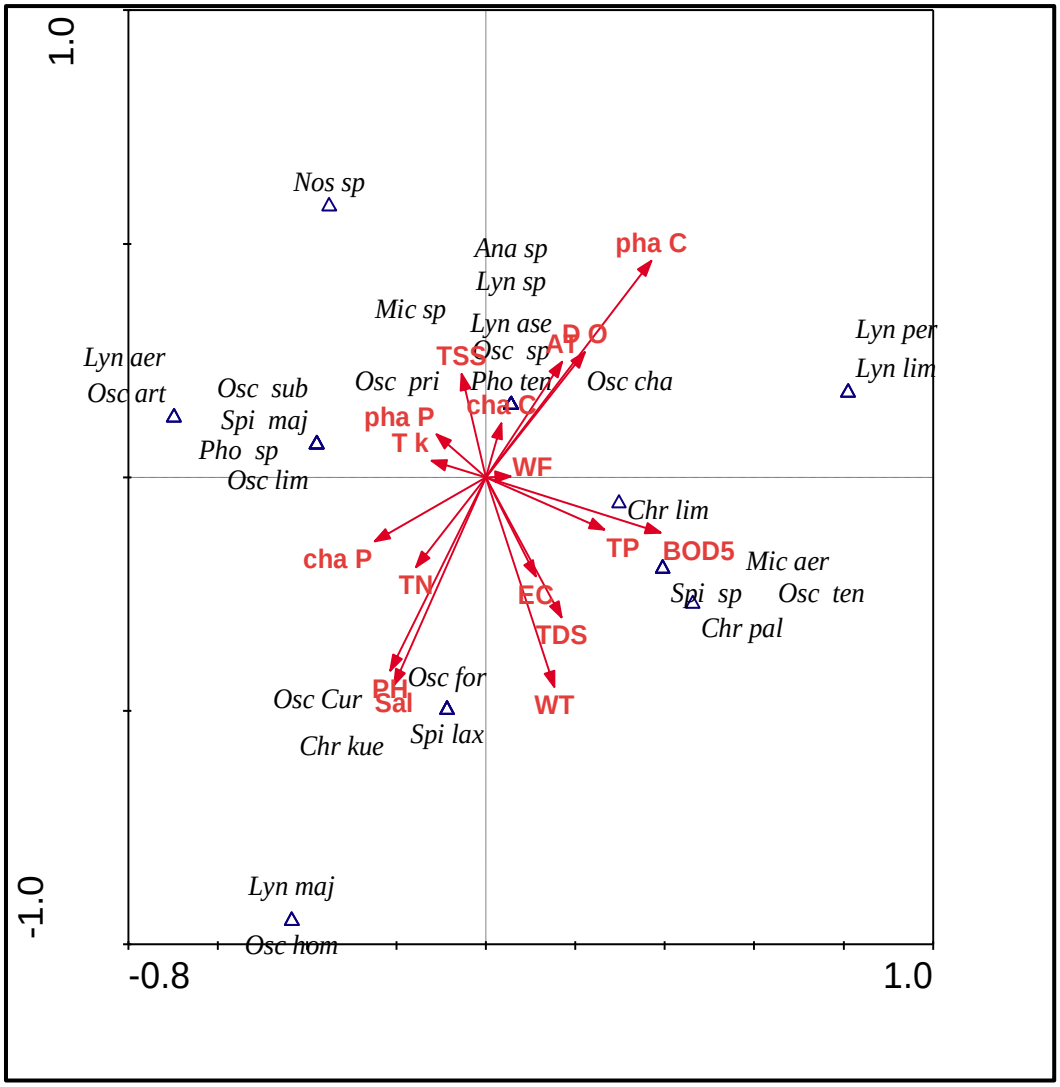


الشكل (34)التحليل القانوني CCA للعوامل البيئية مع بعضها

4-16-2- علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة الملتصقة على نبات الشمبلان :

أتضح من نتائج التحليل الاحصائي القانوني CCA في الشكل (35) تأثير العوامل البيئية في أنواع الطحالب الخضراء المزرقة المتمثلة بـ *Lyngbya limnetica*, إذ ترتبط بعلاقة تتمثل بارتباط ايجابي مع درجة حرارة الهواء و الاوكسجين المذاب كما يرتبط هذا النوع بعلاقة ارتباط ضعيفة مع المتطلب الحيوي للاوكسجين .

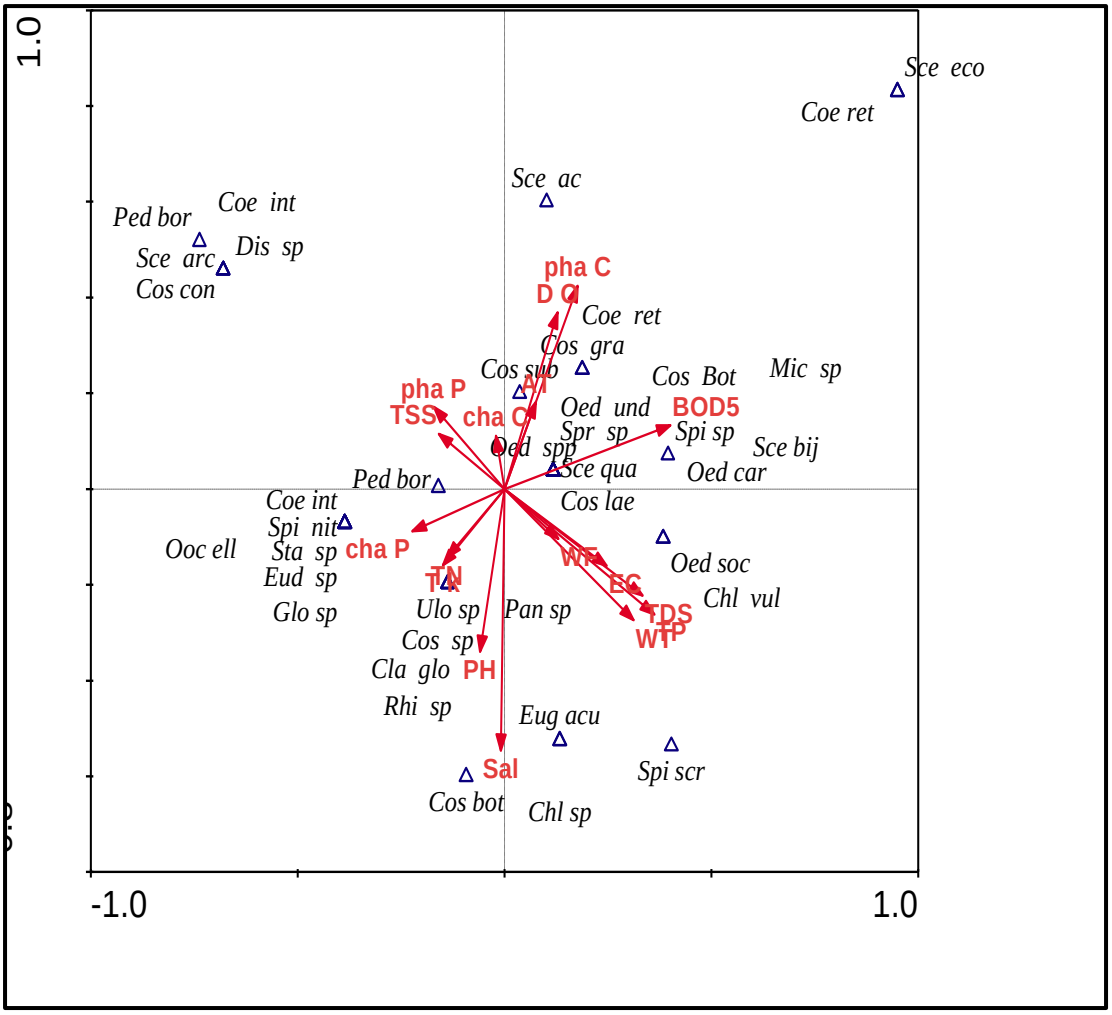
كما تتأثر *Oscillatoria chalybea* بعلاقة ارتباط ايجابي عالي المعنوية مع درجة حرارة الهواء والاوكسجين المذاب, وتتأثر بعلاقة ضعيفة متمثلة بارتباط سلبي مع المتطلب الحيوي للاوكسجين , وان الانواع*Anabena sp.*و *Oscillatoria sp.*و *Lyngbya sp.* و *Phormidium tenue* تتأثر بعلاقة تتمثل بارتباط ايجابي مع الكلوروفيل أ لنبات الشمبلان وكما تتأثر بعلاقة ضعيفة مع التوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة ودرجة حرارة الماء الممتمثلة بارتباط سلبي. كما سرعة الجريان لاتؤثر في هذه الانواع المشخصة.وان القاعدية الكلية لها تأثيرا ايجابيا مثمثلاً بارتباط ايجابي مع*Microcystis sp.,Oscillatoria princeps* , *Cocmarium subcrenatum ,Spirulina sp.,Phormidium sp.,Lyngbya major* , بينما ترتبط هذه الانواع من الطحالب بعلاقة ارتباط سلبية مع النتروجين الكلي .كما نلاحظ من الشكل ذاتة ان لـلاس الهيدروجيني والملوحة لهما تأثير ايجابي في توزيع وانتشار انواع *Oscillatoria sp. , Spirogya sp. , Oscillatoria curviceps* يتمثل علاقة ارتباط ايجابي عالي المعنوية وله علاقة ضعيفة مع القاعدية الكلية اذ تتمثل هذه العلاقة بارتباط سلبي. في حين للمتطلب الحيوي للاوكسجين والفسفور الكلي علاقة تتمثل بارتباط ايجابي مع *Chroococcus sp, Microcystis sp., Oscillatoria tenuis, Spirogya sp.*كما ترتبط هذه الأنواع بعلاقة عكسية متمثلة بارتباط سلبي مع الاوكسجين المذاب .



الشكل(35) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة على نبات الشمبلان

4-16-3- علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المشخصة الملتصقة على نبات الشمبلان:

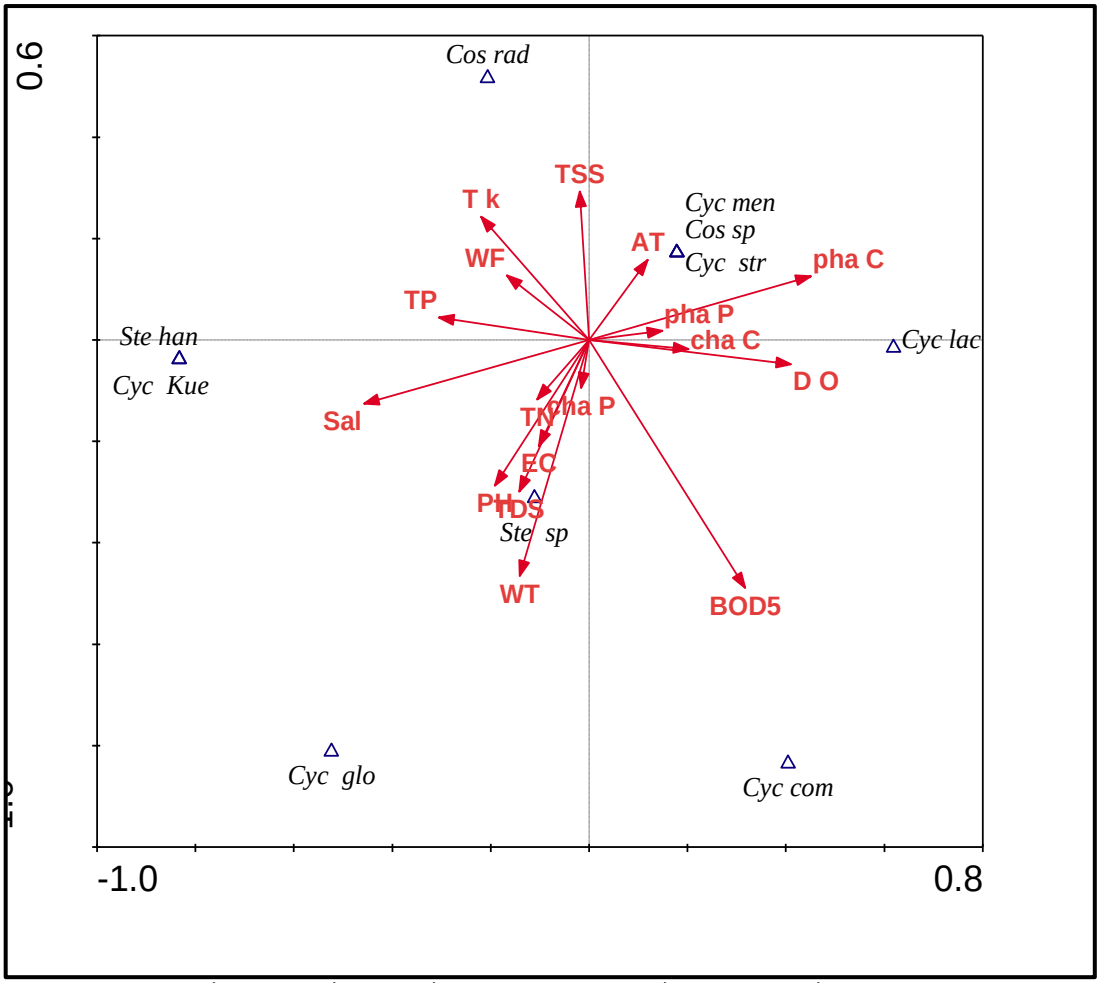
بين التحليل الاحصائي CCA ان تأثير العوامل البيئية المتمثلة بالملوحة ودرجة حرارة الماء والمواد الصلبة الذائبة وسرعة الجريان يكون متغاير مع الانواع*Oedogonium sp., ,Pediastrum boryanum., Cosmarium leave* ويتمثل بعلاقة أرتباط ايجابية عالية المعنوية, في كما في الشكل (36) , بينما هذه الانواع مرتبطة بعلاقة ارتباط عكسية مع المتطلب الحيوي للاوكسجين. كما بينت النتائج ان الانواع *Oedogonium undulatum, Oedogonium spp. ,Scenedesmus quadricauda, Cosmarium botrytis, Scenedesmus bijuga,* تتأثر بصورة ايجابية مع المتطلب الحيوي للاوكسجين , في حين يكون لها تأثير معاكس مع التوصيلية الكهربائية وسرعة الجريان والمواد الصلبة الذائبة ودرجة حرارة الماء الذي يتمثل بارتباط سلبي . وان الانواع *Coelastrum reticulum,Cosmarium granatum ,Cosmarium subtumidium ,Oedogonium spp.* ترتبط بعلاقة ارتباط ايجابي عالي المعنوية مع العوامل البيئية المتمثلة بالاوكسجين المذاب ودرجة حرارة الهواء وكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان بينما تتاثر هذه الانواع بصورة معنوية مع المواد الصلبة الذائبة اما الانواع . *Coelastrum reticulum , Cosmarium granatum, Cosmarium subtumidium, Oedogonium* Sp فتتأثر بصورة الارتباط سلبي مع الاس الهيدروجيني والملوحة والنتروجين الكلي والقاعدية الكلية , واوضحت نتائج التحليل الاحصائي CCA من ان المواد الذائبة الراسبة تتاثر بعلاقة قوية متمثلة بارتباط ايجابي مع *Coelastrum intermedium ,Pediastrum boryanum ,Cosmarium contrctum, Scenedesmus quadricuda* .في حين تتأثر هذه الانواع بعلاقة أرتباط سلبي مع النتروجين الكلي والقاعدية الكلية , تبين النتائج الموضحة من ان النتروجين الكلي والقاعدية الكلية لهما علاقة ارتباط قوية ايجابية عالية المعنوية على تواجد الانواع *Ulothrix sp., Cosmarium sp.* , كما تؤثر الملوحة والاس الهيدروجيني بعلاقة تتمثل بأرتباط معنوي مع نوعي.*Chladphora sp, Cosmarium botrytis* فضلاً عن نوع واحد يعود الى صنف الطحالب اليوغلينية *Euglena acus* التي تتاثر بعلاقة أرتباط ايجابي مع درجات الحرارة كما في الشكل (36) .



الشكل (36) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المشخصة على نبات الشمبلان

4-16- 4-علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(المركزية) الملتصقة على نبات الشمبلان:

تبين من الشكل (37) الناتج من التحليل الاحصائي القانوني CCA ان تأثير العوامل البيئية المختلفة يكون متغاير في توزيع وانتشار انواع الطحالب العصوية المركزية, اذ اظهرت النتائج ان الانواع *Cyclotella menghiniana,Cosinodiscus sp.,Cyclotella striata* تتأثر بعلاقة أرتباط ايجابي مع درجة الحرارةالهواء والمواد الصلبة الكلية , كما نلاحظ من النتائج ان للاوكسجين المذاب علاقة عكسية مع انواع *Cyclotella menghiniana,* كما ان *Cyclotella striata* تتاثر بصورة ايجابية مع الاس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء والنتروجين الكلي والمواد الصلبة الكلية, متمثلة بارتباط ايجابي عالي المعنوية.



الشكل (37) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(المركزية) المشخصة على نبات الشمبلان

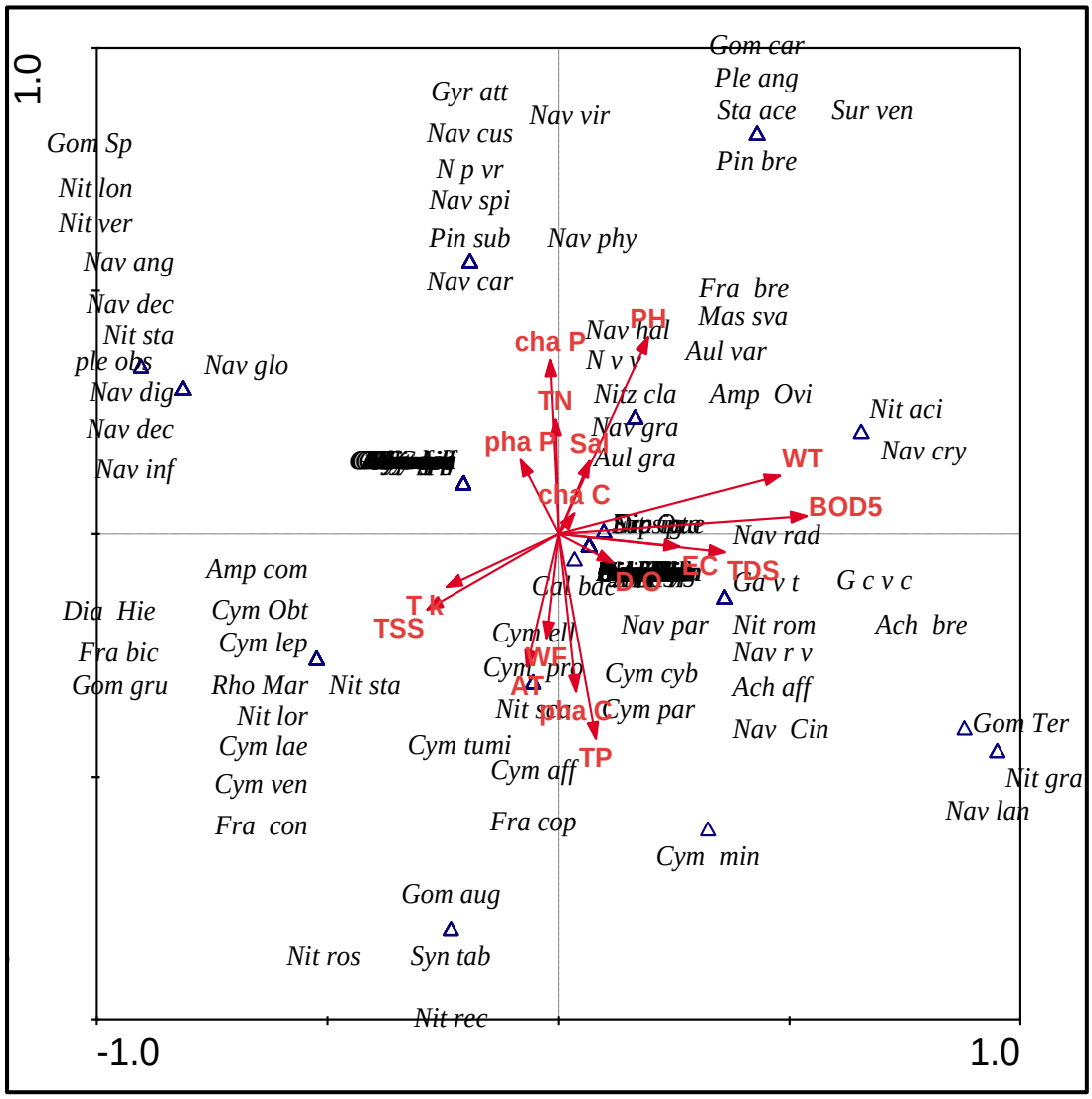
4- 16-5-علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(الريشية) المشخصة على نبات الشمبلان:

اتضح من التحليل CCA ان المتطلب الحيوي للاوكسجين ودرجة حرارة الماء لهما علاقة ايجابيةعلى توزيع وانتشار*Navicula cryptocephala ,Nitzschia apiculata*بينما يظهر للمواد المعلقة الكلية تأثيرعكسي متمثل بإلارتباط السلبي مع هذين النوعين من الطحالب كما في الشكل(38) . ويبين الشكل الى ان الانواع *Navicula halophila ,Navicula viridula ,Navicula gracilis ,Aulacoseira granulate ,Nitzschia clasii ,Fragilaria brevistriata ,Mastogloia smithii , Aulacoseira varins , Amphora ovils*ترتبط بارتباط ايجابي مع درجة الحرارة والمتطلب الحيوي للاوكسجين .ونلاحظ ان للنتروجين الكلي والكلوروفيل أ لنبات الشمبلان له تأثيرٌ في توزيع وانتشار انواع *Navicula phyllum, Navicula viridula var .rostellata,Navicula cari , Navicula viridula, Navicula phyllepta* متمثل بالارتباط ايجابي عالي المعنوية اما الفسفور الكلي وسرعة الجريان ودرجة حرارة الهواء فلها علاقة ضعيفة تتمثل بالارتباط السلبي اما الانواع *.Gyrosigma acuminatum , Navicula phyllum, Pleurosigma sp Navicula cuspidate , Navicula cari , Navicula viridula var. rostellat,* ترتبط بعلاقة قوية مع النتروجين الكلي متمثل بارتباط ايجابي, في حين القاعدية الكلية والمواد الراسبة الكلية ترتبط معها بعلاقة ضعيفة تتمثل بارتباط سلبي .

اما الانواع *Cymbella tumida, Cymatoptopleura ellipitica ,Cymbella prostata ,Cymbella affnis* ترتبط مع سرعان الجريان ودرجة حرارة الهواء والفسفور الكلي والفيوفايتين أ للنبات المضيف بعلاقة ايجابية تتمثل بارتباط ايجابي وتتأثرهذة الانواع سلبيا مع النتروجين الكلي والملوحة .

وان الانواع *, Gomphonema angusatum var. producta ,Nitzschia romana, Navicula Cincta, Cymbella minata ,Achnanthes affinis,Navicula radiosa* لهاعلاقة ايجابية مع الفسفور الكلي والفيوفايتين أ للطحالب الملتصقة على النبات المضيف والمواد الذائبة الصلبة والتوصيلية الكهربائية, كما تتأثر هذه الأنواع من حيث توزيعها بعلاقة عكسية مع درجة حرارة الماءوالمتطلب الحيوي للاوكسجين.واما الانواع *Nitzschi gracilis , Navicula longissima* فهي تتأثربالعوامل البيئية المتمثلة بالتوصيلية الكهربائية والمواد

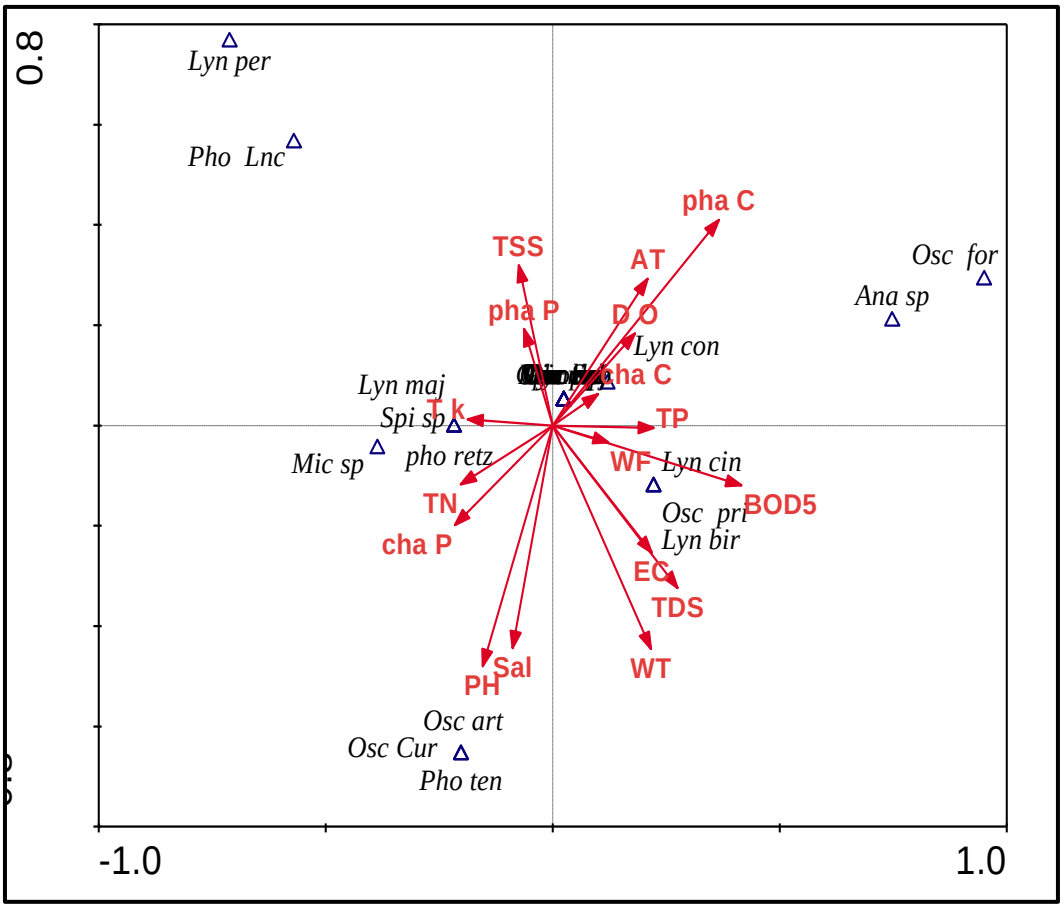
الذائبة الصلبة بعلاقة ارتباط ايجابي, بينما تتأثر هذه الانواع المذكورة بعلاقة ارتباط سلبي مع درجة حرارة الهواء والمتطلب الحيوي للاوكسجين .كما بينت النتائج ان الكلوروفيل أ للنبات المضيف لايوجد له تأثير في انتشار وتوزيع الانواع (لانه يمثل الكتلة الحية للهائمات النباتية والطحالب الملتصقة فقط) (عبد الجبار و عبد القادر ، 2004) .



الشكل (38) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(الريشية) المشخصة على نبات الشمبلان

4-16-6-علاقةالعوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة على نبات القصب مع العوامل البئيية:

بين التحليل الاحصائي القانوني (CCA) في الشكل (39) من ان تأثير العوامل البيئية المختلفة المتمثلة بالمتطلب الحيوي للاوكسجين , وسرعة الجريان ,و التوصيل الكهربائي له علاقة قوية متمثلة بالارتباط الايجابي عالي المعنوية مع أنواع الطحالب االخضر المزرقة وهما *Lyngbya birgei* ,*Oscillatoria princeps* ,في حين العوامل البيئية المتمثلة بالنتروجين الكلي والاوكسجين المذاب ودرجة حرارة الهواء يوجد لها تأثير ضعيف في هذه الانواع . كما ان النوعين *Oscillatoria tenuis*, , *Phormidium tenue* لهما ارتباط ايجابي عالي المعنوية مع الملوحة والاس الهيدروجيني, في حين تتأثر هذان النوعان *Oscillatoria tenuis* , *Phormidium tenue* بعلاقة عكسية متمثلة بالارتباط السلبي مع القاعدية الكلية , كما ان الشكل المظلل يدل على تراكم لانواع الطحالب الخضر وارتباطها بعلاقة ارتباط موجب عالي المعنوية مع الاوكسجين المذاب .

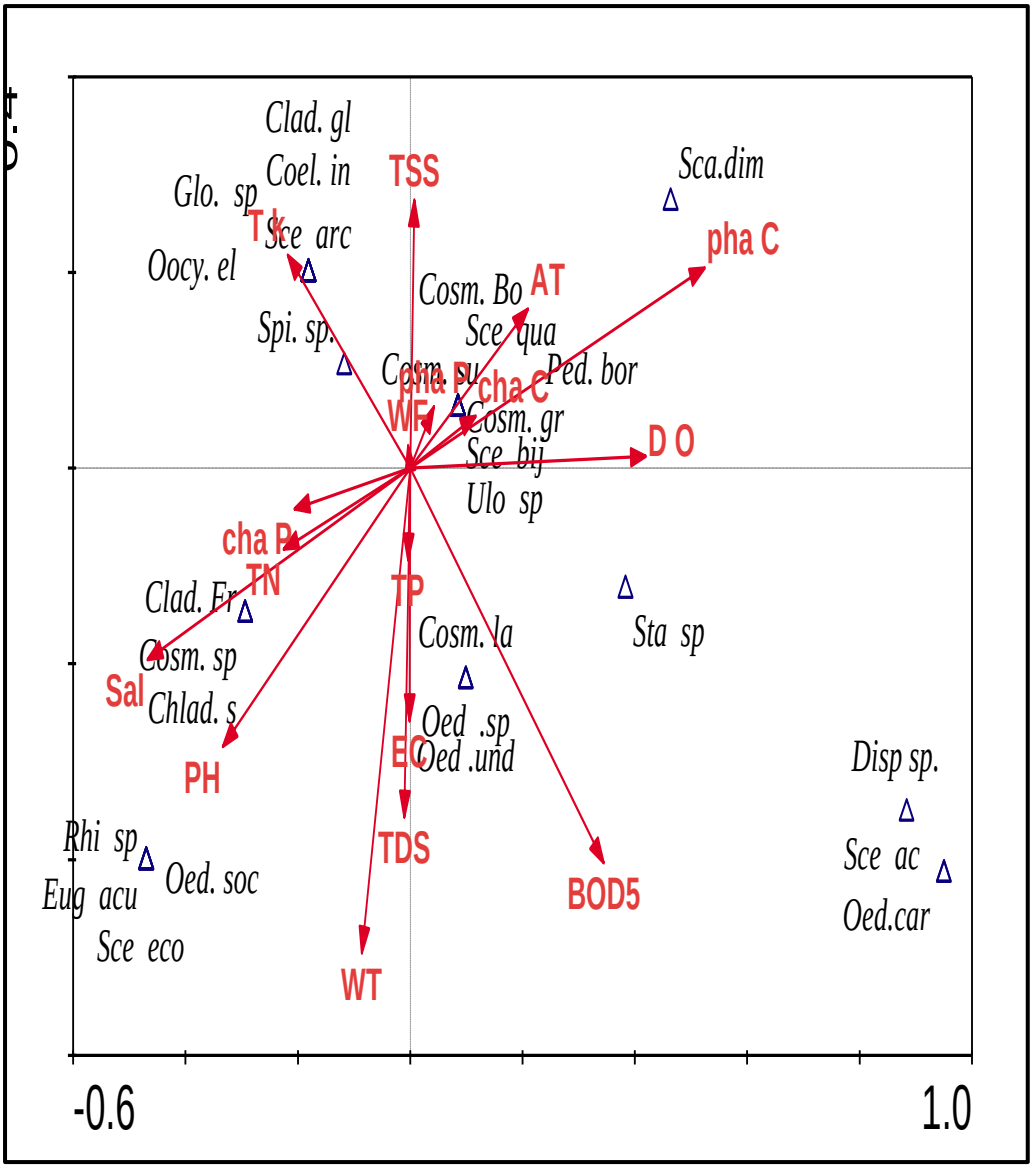


الشكل (39) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المزرقة المشخصة على نبات القصب

4-16-7- علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب الخضر المشخصة الملتصقةعلى نبات القصب:

اظهرت النتائج ان الطحالب الخضرالمتمثلة بالانواع *Oedogonium spp,* *Oedogonium undulatum , Cosmarium leave,* تتأثر بعلاقة قوية متمثلة بأرتباط ايجابي عالي المعنوية مع العوامل البيئية المتمثلة بالفسفور الكلي والتوصيل الكهربائي والمواد الذائبة الكلية وكما ترتبط هذه الانواع مع درجة حرارة الماء والمتطلب الحيوي للاوكسجين بعلاقة ايجابية متمثلة بالارتباط الايجابي وهذا موضح في الشكل (40) .

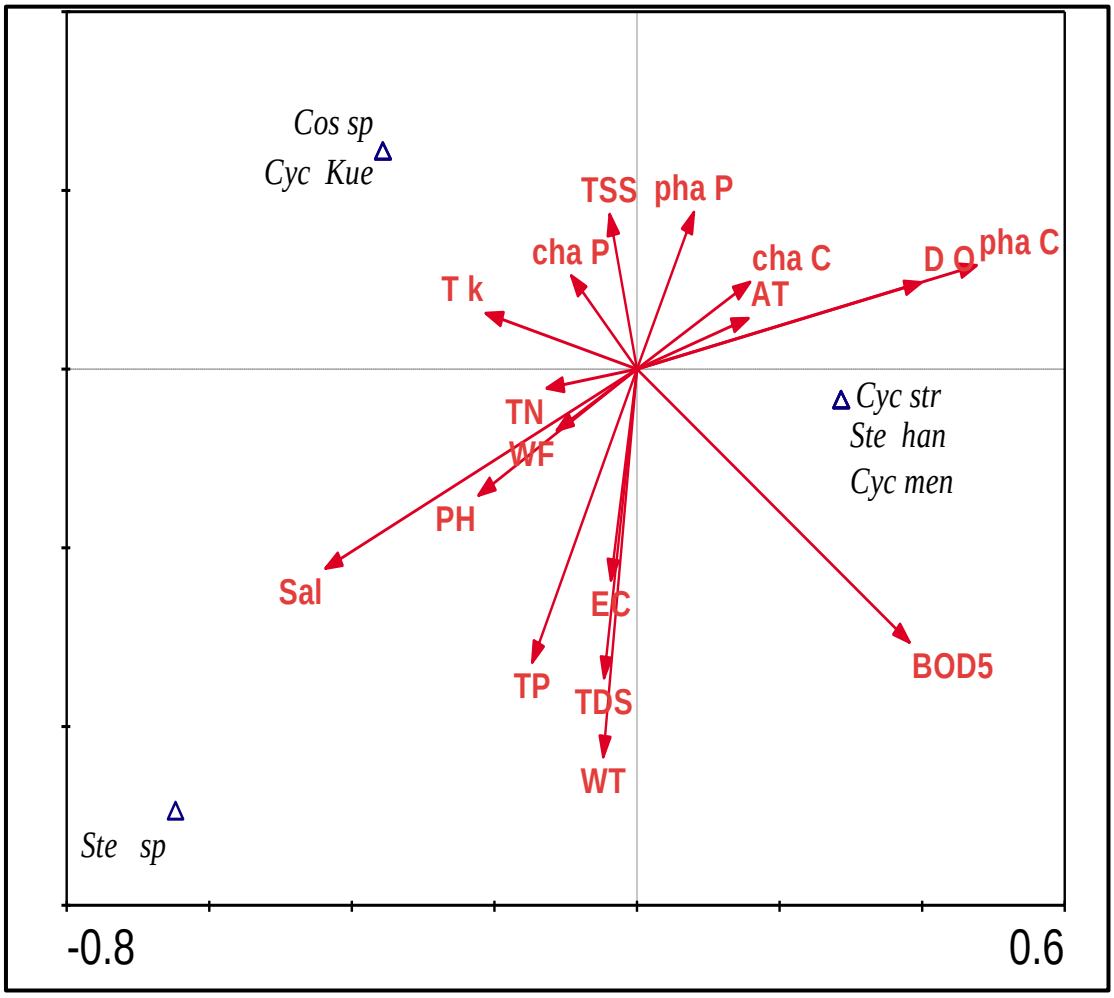
كما تبين من النتائج ان الانواع *Secenedmus bijug,Ulothrix sp.* *Cosmariumm granatum*,ذات تأثير ايجابي مع الاوكسجين المذاب وسرعة الجريان كما ترتبط هذة الانواع المذكورة ذاتها بعلاقة عكسية مع الفسفور الكلي ,التوصيل الكهربائي والمواد الراسبة الكلية , وان القاعدية الكلية ذات تأثير ايجابي في انواع الطحالب المتمثلة بـ *Coelastrum lintrmdium,* و *Clodophrao sp.* و *Clodophrao glomerata,* *Ocystis elliptica ,Spirogra sp.* كما تتأثر هذه الانواع نفسها بعلاقة عكسية متمثلة بالارتباط السلبي مع الكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على النبات المضيف والنتروجين الكلي . كما اتضح ان الكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على النبات المضيف (القصب) والنتروجين الكلي والملوحة والاس الهيدروجيني لها تأثيراً ايجابياً عالي المعنوية على انواع *Clodphora sp.* *Cosmariumm leave* و *Euglena acus* و *Oedogonium sociale* كما أن لدرجة حرارة الماء والمواد الصلبة الراسبة والتوصيل الكهربائي والفسفور الكلي له تأثيرا ايجابي عالي المعنوية في الانواع *Cosmariumm leave,Oedogonium sp.,Oedogonium undulatum,* وتتاثر سلبياً مع سرعة الجريان والمواد الراسبة الكلية .



الشكل (40) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب الخضر المشخصة على نبات القصب

4-16-8-علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(المركزية) الملتصقةعلى نبات القصب

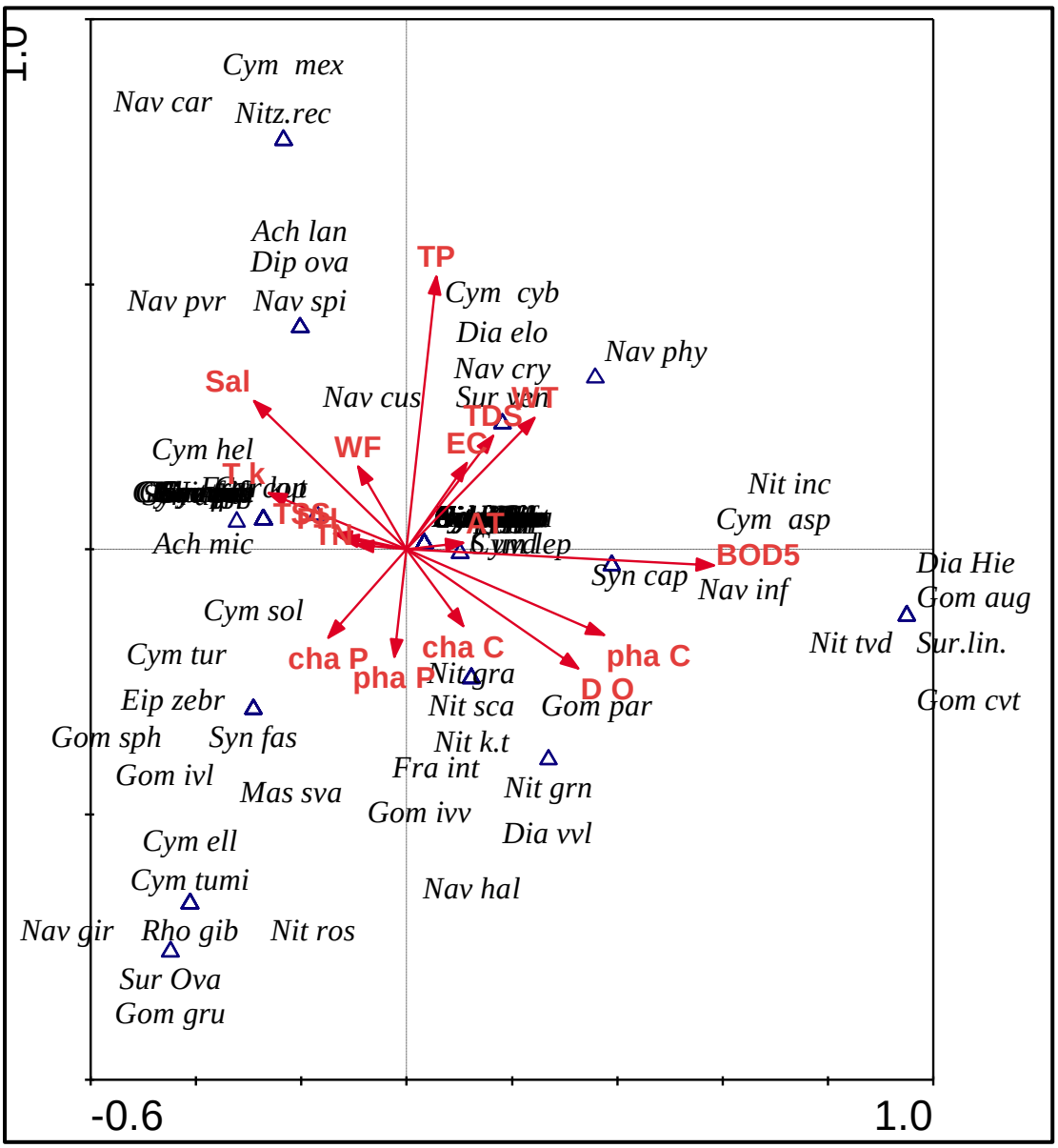
اظهرت النتائج كما في الشكل (41) ان للقاعدية الكلية والكلوروفيل أ تأثيراً متمثلاً بالارتباط الايجابي مع أنواع الطحالب العصوية المركزية وهما: *Cyclotella Kuetzingiana* , *Cosinodiscus sp.* ويتأثر هذان النوعان بعلاقة عكسية متمثلة بالارتباط سلبياً مع النتروجين الكلي والملوحة وسرعة الجريان والاس الهيدروجيني, ويؤثرالمتطلب الحيوي للاوكسجين بعلاقة ايجابية مع الانواع *Cyclotella striata*, *Stephaenodiscus hantzschii, Cyclotella menghiniana* في حين تتأثر هذه الانواع بعلاقة عكسية مع الاوكسجين المذاب .



الشكل (41) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(المركزية)المشخصة على نبات القصب

4-16-9 - علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب العصوية(الريشية) الملتصقةعلى نبات القصب:

بينت نتائج التحليل الاحصائي القانوني CCA تأثر الطحالب العصوية *Gomphonema constrictum var .capitiata ,Gomphonema angustatum* بعلاقة ايجابية مع المتطلب الحيوي للاوكسجين, اذ تتمثل هذة العلاقة بالارتباط الايجابي , في حين تتأثر هذه الانواع بصورة عكسية مع درجة حرارة الماء والمواد الصلبة الراسبة والتوصيل الكهربائي . كما نلاحظ من النتائج ان نوع , *Cymbella aspra* له علاقة ضعيفة مع المتطلب الحيوي للاوكسجين وان النوعين , *Navicula cryptocephala Cymbella cybfliforms,* تتأثرا بعلاقة ايجابية مع المواد الصلبة الذائبة والتوصيل الكهربائي ودرجة حرارة الماء والفسفور الكلي مثمثلة بالارتباط ايجابي عالي المعنوية, كما تتأثر هذه الانواع بصورة عكسية مع الفيوفايتين للطحالب الملتصقة على نبات القصب .وكما ان الانواع *Nitzschia recta .Cymbella mexicana , Diploneis ovalis,Navicula pupule, Navicula pupula var. rostrata* تتأثر بعلاقة مع الملوحة وسرعة الجريان تمثل الارتباط الأيجابي في حين ترتبط هذه انواع بعلاقة ضعيفة مع كلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على النبات المضيف. ان الجزء المظلل من الشكل(42) يمثل تزاحم أنواع الطحالب الملتصقة على النبات المائي القصب والتي لها علاقة قوية مع النتروجين الكلي والمواد الصلبة العالقة متمثلة بالارتباط الايجابي عالي المعنوية , كما هذه الانواع المتزاحمة بصورة ضعيفة متمثلة بالارتباط السلبي مع كلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على نبات القصب كما في الشكل (42). كما تبين من النتائج ان النوعين *Cymatopleura solea , Cymbella turgida* تتأثران بصورة ايجابية مع كلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على نبات القصب و الفيوفايتين أ للطحالب الملتصقة على نبات ذاته , في حين توجد علاقة عكسية مع النتروجين الكلي والمواد الصلبة الراسبة ,تبين النتائج ان الانواع الاتية : *Nitzschia, Fragilaria intermedia kützingiana, Gomphonema intricatum, Nitzschia gracilis.* تتأثر ايجابيا متمثلة بالارتباط الايجابي مع الكلوروفيل أ للطحالب الملتصقة على النبات المضيف و الاوكسجين المذاب, بينما ترتبط هذه الانواع المذكورة نفسها سلبياً مع الملوحة والتوصيلية الكهربائية ودرجة حرارة الماء . يشير الشكل المظلل في الجهة اليمنى القريب من المركز الى تزاحم انواع الطحالب العصوية التي لم تتأثر بصورة او بأخرى بالعوامل البيئية .



الشكل (42) يوضح علاقة العوامل البيئية مع الطحالب العصوية(الريشية) المشخصة على نبات القصب

4- 17-ادلة التنوع الحيوي

4- 17- 1- دليل الغنى Richness index

سجلت الدراسة الحالية اعلى قيمة لدليل الغنى (7.58) للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان أثناء فصل خريف 2011 , في حين اقل قيم لدليل الغنى (2.2) للطحالب الملتصقة على القصب في شتاء 2012 (جدول 12).

جدول (12): قيم دليل الغنى Richness indexلأنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في المواقع الأربعة ضمن نهر دجلة لعامي 2011_2012 .

النبات المضيف	الموقع	الخريف2011	الشتاء2012	الربيع2012	الصيف2012
القصب *Phragmites australis*	الكريعات	5.41	2.94	4.63	6.09
	العطيفية	6.15	2.36	3.77	5.55
	جسرديالى	6.40	2.25	5.36	6.05
	الجادرية	6.76	2.2	5.22	5.56
الشمبلان *Ceratophyllum demersum*	الكريعات	5.31	4.22	4.91	6.46
	العطيفية	6.94	3.61	4.39	6.22
	جسرديالى	6.99	3.05	3.57	7.27
	الجادرية	7.58	3.13	6.23	7.29

اظهرت نتائج الدراسة الحالية اعلى قيم لدليل الغنى (7.58) في نبات الشمبلان أثناء فصل الخريف في محطة الجادرية وهذا يتوافق مع اعلى تسجيل لانواع الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان وقد يرجع الى عدد من العوامل التي تؤثر في تنوع الانواع كالنبات المضيف وطبيعة بيئته فضلاً عن العوامل البيئية مثل درجة الحرارة والملوحة والموقع كما ان الإنتشار الواسع لنبات والصفات المظهرية لأوراق نبات وتوفر المواد العضوية التي تعد عاملاً مهماً في وجود هذا النبات (Hassan *et al*.,2012),وقد تطابقت هذه النتائج مع (Kassim *et al*.,2000b) عند دراسته لبيئية مجتمع الطحالب الملتصقة على نهر دجلة عند سدة سامراء ومع نتائج العيسى, 2004 عند دراسته للطحالب الملتصقة في شط العرب , في حين تمثل النتائج الواطئة المسجلة(2.2) على نبات القصب في محطة الجادرية أثناء فصل الشتاء الى سيادة انواع معينة من الطحالب والتي بدورها تقلل من قيم الدليل (الحساني ,2010) او ربما يعزى الى تغاير في الظروف البيئية مثل درجة الحرارة ونفاذية الضوء والمغذيات من ما يجعل عدداً قليلاً من الانواع يتكيف مع الظروف البيئية المذكورة (Hassan *et al* .,2012) .

4-17-2- دليل التنوع (شانون – ويفر) Shannon – Weaver index

تباينت قيم دليل التنوع المحسوب على اساس عدد الافراد بوضوح أثناء مدة الدراسة بين مواقع الدراسة على المضيف النباتي الواحد , اذ سجلت اعلى قيمة تنوع 2.78 أثناء فصل صيف 2012 للطحالب الملتصقة على القصب في موقع الجادرية . اما بالنسبة لنبات الشمبلان فسجلت اعلى قيمة له 2.69 أثناء فصل الخريف في موقع العطيفية , كما كانت اقل قيمة مسجلة للتنوع 1.06 للطحالب الملتصقة على القصب في محطة العطيفية أثناء فصل الربيع وظهرت اوطأ قيمة لتنوع الطحالب الملتصقة على الشمبلان في محطة جسر ديالى (1.24) أثناء الشتاء (جدول 13).

جدول (13): التغايرات في قيم دليل التنوع ('H) لأنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية المضيفة المختلفة في المواقع الأربعة ضمن نهر دجلة لعامي 2011- 2012

النبات المضيف	الموقع	الخريف 2011	الشتاء2012	الربيع2012	الصيف2012
القصب *Phragmites australis*	الكريعات	2.02	1.72	2.41	1.92
	العطيفية	2.21	2.16	1.06	1.93
	جسرديالى	2.71	1.91	2.52	2.49
	الجادرية	1.87	2.26	2.67	2.78
الشمبلان *Ceratophyllum demersum*	الكريعات	2.5	2.08	2.1	2.24
	العطيفية	2.69	2.31	2.32	2.3
	جسرديالى	2.22	1.24	1.91	2.38
	الجادرية	2.47	1.92	2.26	2.61

اظهرت نتائج الدراسة ان اعلى قيمة لدليل التنوع (شانون – ويفر) اذ بلغت 2.78 للطحالب الملتصقة على القصب في محطة الجادرية وقد يرجع الى العديد من العوامل التي تؤثر على تنوع الانواع مثل طبيعة المضيف وطبيعة تواجده والصفات المظهرية لأوراقه اذ يعد القصب من نباتات واسعة الانتشار على ضفاف نهري دجلة والفرات (السعدي ومياح, 1983) فضلا عن العوامل البيئية الاخرى التي تؤثر في تنوع الطحالب الملتصقة مثل درجة الحرارة ونفاذية الضوء وتركيز المغذيات (الفتلاوي ,2011) .

اتفقت الدراسة الحالية مع العيسى(2004) اذ سجل اعلى قيمة للتنوع(2.03) للطحالب الملتصقة على الشمبلان أثناء فصل الصيف ومع دراسة Kassim *et al*.,2000 للطحالب الملتصقة فى نهر دجلة اذ سجلت اعلى قيمة تنوع (1.85) أثناء فصل الصيف ودراسة الفتلاوي (2011) في نهر الفرات للطحالب الملتصقة اذ سجل (3.56) .

4-17-3 - دليل التشابه (جاكارد)

بينت نتائج بان اعلى نسبة تشابه سجلت بين المحطات للطحالب الملتصقة على الشمبلان كانت بين محطة الجادرية ومحطة جسر ديالى حيث بلغت 50% أثناء فصل الخريف (ملحق32) بينما سجلت اقل نسبة تشابه بين كريعات العطيفية والجادرية اذ بلغت 12% أثناء فصل الشتاء للطحالب الملتصقة على القصب (ملحق 34) كما في جدول (13) .

اشارت النتائج الى وجود نسبة تشابه عالية بين الانواع المشتركة للطحالب مضيف النباتي الواحد أثناء الموقعين مختلفين او اكثر في الفصل الواحد مما يوضح ان للشكل الهندسي للنبات المضيف ونوعه وطبيعة بيئته تأثيراً واضحاً في الطحالب الملتصقة فضلا عن العوامل البيئية المذكورة . وان سيادة بعض الانواع الملتصقة العائدة لاجناس *Cocconeis* و *Nitzschia* و *Gomphonema* و *Oedogonium* و على النباتات المائية الملتصقة في مدة الدراسة ربما يؤثر في ظهور نسبة التشابه العالية بينها وهذا أتفق مع ما توصل إليه Kassim *et al*., (2000) والعيسى (2004) والحساني (2010) إذ اوضحوا في دراساتهم إلى أن سيادة نوع واحد من الطحالب الملتصقة يؤدي إلى وجود فروق معنوية في أنواع الطحالب الملتصقة على النباتات وقد أرجعوا السبب للتباين في العوامل البيئية . وأن التغاير في العوامل البيئية والشكل المظهري للنبات المضيف ونوعه وعمره وكثافته والتي لها الأثر الأكبر في تغير تركيب مجتمع الطحالب الملتصق في فصول السنة المختلفة (الحساني ,2010) .

جدول (14) نسبة التشابه بين الانواع الطحالب الملتصقة على النباتات المضيفة بين المحطات وفصول الدراسة بحسب دليل التشابه (جاكرد)

الفصول	علاقات التشابه بين المحطات	نسبة التشابه
خريف2011	Au.11.S.3, S. 4.,C	%50
خريف2011	Au.11. S.3, S. 4. S.2 ,C	%48
خريف2011	Au.11.S.3, S. 4, S.2 .S.1,C	%33
خريف2011	Au.11.S.1,S.4,P	%47
خريف2011	Au.11.S.1,S.4,S.2,P	%42
خريف2011	Au.11.S.2,S.3,P	%44
شتاء 2012	Wn12.S.3,S.4,C	%42
شتاء 2012	Wn12.S.3,S.4,S.2,C	%37
شتاء 2012	Wn12.S.3,S.4,S.2,S.1,C	%32
شتاء 2012	Wn12.S.1,S.4,P	%18
شتاء 2012	Wn12.S.1,S.4,S.2.P	%12
شتاء 2012	Wn12.S.2,S.3.P	%17
ربيع 2012	Sp12.S.1,S.3.C	%41
ربيع 2012	Sp12.S.1,S.3.S.2.C	%39
ربيع 2012	Sp12.S.1,S.3.S.2.S.4.C	%17
ربيع 2012	Sp12.S.2,S.3.P	%42
ربيع 2012	Sp12.S.2,S.3.S.1.P	%37
ربيع2012	Sp12.S.1,S.4.P	%40
صيف2012	Su12.S.1,S.3.C	%47
صيف2012	Su12.S.1,S.3.S.4.C	%44
صيف2012	Su12.S.1,S.3.S.4.S.2,C	%40
صيف2012	Su12.S.1,S.2.P	%45
صيف2012	Su12.S.1,S.2,S.3,P	%37
صيف2012	Su12.S.3,S.4,P	%43

4-18: دليل نوعية المياه لغرض معيشة الإحياء المائية

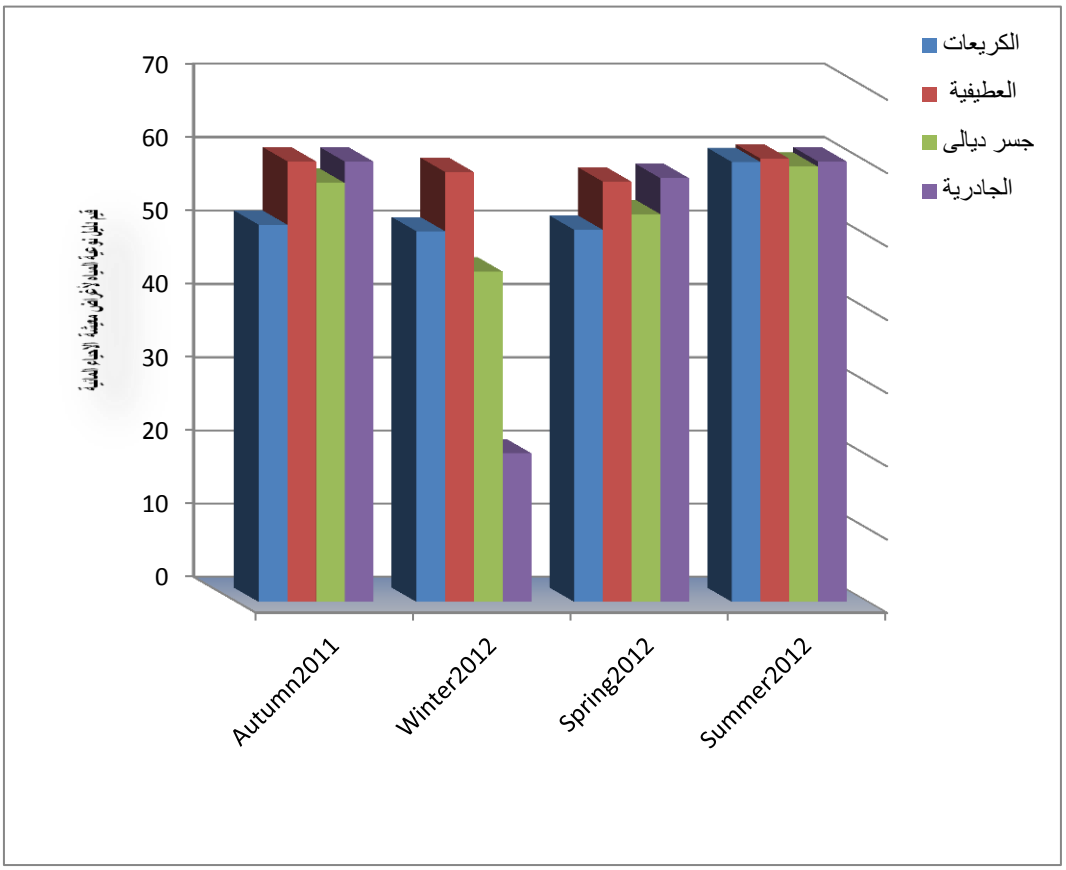
Water Quality Index for Aquatic Life

عند دراسة دليل نوعية المياه لأغراض معيشة الإحياء المائية (CCM WQI) يلاحظ من النتائج ان نوعية مياه نهر دجلة تراوحت بين حافية – فقيرة ، اذ بلغت أعلى قيمة أثناء فصل الصيف 60.48 في موقع العطيفية ، وأوطأ قيمة 20.32 أثناء فصل الشتاء في موقع الجادرية(الشكل43) .

نلاحظ من الشكل ذاته ان نوعية مياه نهر دجلة في جميع المواقع حصلت على تقييم حافيّ في كل المواقع ماعدا موقع الجادرية أثناء الشتاء حصلت على تقدير فقير.

ان المتغيرات التي تجاوزت المعايير القياسية باستمرار هما المتطلب الحيوي للاوكسجين والنتروجين الكلي, بينما تجاوزت درجة الحرارة المعايير في بعض الاحيان. كما اشير سابقا بان المتطلب الحيوي للاوكسجين هو كمية الاوكسجين المستهلك في تحطيم المواد العضوية من قبل الاحياء المجهرية مما يوثر بصورة سلبية في نوعية هذه المياه (Weiner ,2000) . ان قيمة المتطلب الحيوي للأوكسجين تتناسب تناسباً طردياً مع درجة التلوث في حين أنها تتناسب عكسياً مع كمية الأوكسجين المذاب (Pandey and Sundaram,2002)ان سبب أرتفاع قيمة المتطلب الحيوي للاوكسجين أثناء فصل الشتاء بسبب انخفاض درجات الحرارة ممايؤدي الى انخفاض نسب تحلل المواد العضوية الناتجة من الطحالب او النباتات المائية الميتة (مصطفى وجانكيز,2007) وبالتالي تزداد درجة التلوث ممّا يؤثر سلبا على معيشة الكائنات الحية في المياه مما يؤدي الى قلة اعداد الاحياء ومن ضمنها بعض انواع الطحالب وان تجاوز قيم المتطلب الحيوي (3 ملغم \لتر) يصنف على اساسه انه سيء بحسب المحدّدات العالمية (جدول 15). ونلاحظ ان قيم النتروجين الكلي تجاوزت المحددات المسموح بها في الدراسة. اذ يعد النتروجين من العناصر التي لها القابلية بان تكون على شكل مركبات متنوعة متعددة بحالة مؤكسدة أو مختزلة (مصطفى وجانكيز,2007),وقد اشار كل من عبد الجبار والجميلي(2012) الى ان الزيادة العالية للنتروجين تؤثر سلباً على بعض أنواع الكائنات الحية كما هو الحال في حالة نقصه لانه من اهم المغذيات التي لها تاثيرا مباشرا في الانظمة البيئية لانها تحدد الانتاجية في الانظمة البيئية ولاسيما انتاجية الطحالب (الفتلاوي ,2011) اما في حالة زيادة النتروجين عن الحدود المسموحة فانها تؤدي الى ازدهار الطحالب بصورة عامة ومن ضمنها بعض الانواع التي تفرز مواد سامة من مايؤدي الى انتشار ظاهرة الاثراء الاغتذائي(Al-Janabi *et al*., 2012) . اذ يتمثل الاثراء الغذائي بنمو النباتات المائية المختلفة والطحالب ويؤثر بصورة سلبية في جودة

ونوعية المياه مما يجعل المياه غير صالحة لمعيشة الاحياء وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع (Al-Janabi *et al*., 2012).



شكل (43) قيم دليل نوعية المياه لأغراض معيشة الإحياء المائية في محطات الدراسة أثناء فصول2011- 2012 .

جدول (15):المحددات العالمية لنوعية المياه لاغراض معيشية الاحياء المائية حسب CCM,2007

العوامل البيئية	محدّد معيشة الإحياء المائية
درجة حرارة الماء (°م)	15
الأس الهيدروجيني	6.5-9
المواد الصلبة الذائبة (ملغم /لتر)	500
الأوكسجين الذائب (ملغم /لتر)	5.5-9
الفسفور الكلي (مايكروغرام /لتر)	0.05
النتروجين الكلي(مايكروغرام/لتر)	1
الاوكسجين المذاب	5
المتطلب الحيوي للاوكسجين	>3

5-1- الاستنتاجـــــــات Conclusion :

1- أظهرت الدراسة تأثر الطحالب القاعية بتغاير العوامل الفيزيائية والكيميائية وظهور علاقات ارتباط واضحة .

2- سادت الدايتومات في مجتمع الطحالب الملتصقة على النباتات في نهر دجلة عن الأنواع الأخرى الباقية من الطحالب وخاصة الدايتومات الريشية.

3- ظهور إختلاف كمي ونوعي في توزيع وإنتشار الطحالب الملتصقة بحسب نوع النبات المضيف ومواقع الدراسة اذ سجل نبات الشمبلان اعداد اكثر من نبات القصب .

4- بينت نتائج التحليل القانوني (CCA)ارتباط بعض الانواع الطحالب العصوية بعلاقة ارتباط ايجابي عالي المعنوية مع النتروجين الكلي مع أجناس الدايتومات العصوية مثل(Navicula (Nitszcha, .

5- كما سجلت اعلى قيمة للطحالب الملتصقة في الدراسة كلها على الشمبلان للطحالب العصوية أثناء فصل الشتاء في موقع جسر ديالى بينما اقل قيمة سجلت خلال فصل الربيع في موقع الجادرية .

6- تراوحت قيم دليل معيشة الاحياء على تقدير حافيّ _رديء من مايدل على تأثر الاحياء بالملوثات العضوية المطروحة في نهر دجلة ومن اهمها الاسمدة العضوية ومخلفات المصانع.

5-2- التوصيات Recommendations :

1- ضرورة توافر متابعة مستمرة وصيانة دائمة لنهر دجلة لحمايته من أنواع التلوث كافة وحماية التنوع الحياتي من الخطر الذي يهدده، وضرورة متابعة التغيرات التي تحصل للمتغيرات الحياتية واللاحياتية واجراء دراسات اخرى على انواع الطحالب الملتصقة في منطقة الدراسة لاهمية ذلك لتوفير قاعدة بيانات مهمة في التنوع البايولوجي .

2- أجراء دراسات علميه حول تفضيل الطحالب للنبات المضيف عن غيرة من النباتات المضيفة .

3- إجراء دراسات تشخيصية للطحالب الملتصقة على النباتات المائية المضيفة على المستوى الجزيئي , وعزل أنواع مختلفة من الطحالب وتشخيصها مختبريا وإجراء دراسات فلسجية عليها وخصوصا التي لوحظت طيلة فترة الدراسة لتوضيح الُيات مقاومتها للظروف البيئية المتطرفة .

4- ضرورة أعتماد الدايتومات بوصفها مؤشرات بيئية لنوعية المياه .

5- أستخدام ادلة نوعية المياه في برامج المراقبة البيئية في البيئة العراقية بصورة عامة وفي نهر دجلة بصورة خاصة.

المصادر العربية

أسماعيل ,عباس مرتضى وحسن , فكرت حسن (2007) التغايرات الفصلية للهائمات في نهر الوند – العراق , مجلة الاستزراع المائية المجلد4(2) : 89 -99 .

التميمي، عبد الفتاح شراد خضير عباس (2004). دراسة بيئية وبكتيرية لمياه نهري دجلة وديالى جنوبي بغداد. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة كلية العلوم، جامعة بغداد.

التميمي، عبد الناصر عبد الله مهدي (2006). إستخدام الطحالب أدلة إحيائية لتلوث الجزء الأسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية- إبن الهيثم، جامعة بغداد .

الجبوري، مهند حمد صالح سعيد (2009). دراسة بيئية وتصنيفية عن الطحالب في مقطع عرضي لنهر دجلة. رسالة ماجستير- جامعة تكريت .

الجنابي , زهراء زهراو فرحان (2011) تطبيقات دلائل نوعية المياه في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد – العراق , رسالة ماجستير . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد .

الحساني ,جنان شاوي(2010) دراسة بيئة وتنوع الطحالب الملتصقة على بعض النباتات المائية في هور الحويزة جنوب العراق .أطروحة دكتوراه . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد

الحسني، سعد أبراهيم (2003). المؤشرات البيئية للمياه المترشحة في منطقة الدورة / بغداد. أطروحة ماجستير، قسم علوم الارض، كلية العلوم، جامعة بغداد.

الحكيم، سعد حسين(1981). هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق. أطروحة دكتوراه، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد،

الحلفي, همسة طارق عبد الرزاق(2011) تأثير مياه الصرف الصحي الخام لمحطة ضخ الكاظمية على الخصائص البيئية لنهر دجلة رسالة ماجستير قسم علوم الحياة/ علم البيئة والتلوث .الجامعة المستنصرية .

الخالدي، نيران محمود سلمان عبد الرحمن (2004). اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى. رسالة ماجستير، قسم الجغرافية، كلية الآداب_ جامعة بغداد.

الراوي , الطاف عبد الواحد (2013) الهائمات النباتية في جزيرة الاعراس السياحية العراق, مجلة بغداد للعلوم مجلد10(1) :13-21 .

الربيعي ، ميادة عبد الحسن جعفر (1997). دراسة بيئية عن نهر العظيم وتأثيره على نهر دجلة رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد .

الركابي، خالد مجيد داخل (1990). دراسة حول الدايتومات في منطقة خور الزبير شمال غرب الخليج العربي، كلية العلوم جامعة البصرة.

الركابي , حسين يوسف خلف (1992) . دراسة بيئية وفسلجية لبعض النباتات المائية في هور الحمار – العراق ,رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة البصرة .

الزبيدي، عبد الجليل محمد (1985) دراسة بيئية على الطحالب (الهائمات النباتية) لبعض مناطق الأهوار القريبة من القرنة – جنوب العراق. رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية العلوم .

السعدي، حسين علي (1998). تلوث البيئة المائية في العراق. مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة، 1(1):81-94.

السعدي، حسين علي (2006) البيئة المائية دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمّان، الأردن.

السعدي، حسين علي وقاسم، ثائر إبراهيم وشكير، حيدر كاظم ورشيد، رغد سالم (2002). الطحالب الملتصقة على النباتات في بحيرة الحبانية، العراق. مجلة القادسية، للعلوم الصرفة - 7 (4). ص 120-132.

الصابونجي، ازهار علي عبدالله (1998). الطحالب القاعدية كدليل بايولوجي للتلوث العضوي في شط العرب وبعض قنواته. أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة .

الصحاف، مهدي (1976). الموارد المائية في العراق وحمايتها من التلوث. منشورات وزارة الإعلام، الجمهورية العراقية، سلسلة الكتب الحديثة رقم (96).

الصـراف ، منـار عبد العزيز عبد الله (2006) - دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتأثيرهما في نهر دجلة. أطروحة دكتوراه، قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد .

العادلي، عقيل شاكر (1998). التقييم الجيوتكتيكي لتخسفات تربة مدينة بغداد . أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد.

العزاوي، سعاد غالي كاظم (2006). استعمال بعض الطحالب في معالجة مياه الفضلات الصناعية لمعمل نسيج الحلة. رسالة ماجستير- جامعة بابل.

العيسى، صالح عبد القادر عبد الله (2004). دراسة بيئية للنباتات المائية والطحالب الملتصقة بها في شط العرب. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة .

الغانمي، حيدر عبد الواحد؛ علكم، فؤاد منحر والاسدي، رائد كاظم (2009). دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على نباتي القصب والبردي في نهر الديوانية- العراق. مجلة القادسية، 14 (1): 83-93.

الفتلاوي ,حسن جميل جواد(2011) .دراسة بيئية ونوعية وكمية الطحالب في نهر الفرات بين قضائي الهندية والمناذرة .اطروحة دكتوراه قسم علوم الحياة كلية علوم \ جامعة بابل .

الفتلاوي ,يعرب فالح خلف(2007) . دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع اسالة ماء بغداد .اطروحة دكتوراه – قسم علم البيئة ,كلية العلوم – جامعة بغداد .

الفرحان , صلاح رزاق ناهض (2009) دراسة بيئية للطحالب القاعية في بعض الانظمة البيئية المائية في محافظة البصرة رسالة ماجستير قسم علوم الحياة كلية العلوم \جامعة البصرة .

الكبيسي، عبد الرحمن عبد الجبار (1990). دراسة بيئية للهائمات والمحتوى الغذائي في القناة الهضمية لبعض الأسماك في وسط العراق. رسالة ماجستير، جامعة بغداد .

الكبيسي ، عبد الرحمن عبد الجبار وحسين علي السعدي وعباس مرتضى اسماعيل (2001) ، دراسة بيئية للهائمات النباتية في نهر دجلة قبل وبعد مروره بمدينة الموصل ، مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 4 (2): 52-78.

اللامي، علي عبد الزهرة وكاظم عبد الامير محسن وانمار وهبي صبري وسعاد كاظم سلمان (2001). التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة: الهائمات النباتية. المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية 3(2): 105-115.

اللامي، علي عبد الزهرة، أسيل غازي راضي، غازي عارف الدليمي ورغد سالم رشيد (2002). دراسة مقارنة لبعض العوامل البيئية لاربعة أنظمة مائية جارية متدرجة الملوحة وسط العراق مجلة تكريت للعلوم الصرفة جامعة تكريت العدد 35: 1-14 .

المياح، عبد الرضا أكبر وحميم، فريال إبراهيم (1990). النباتات المائية في اهوار جنوب في العراق .اهوار العراق دراسات بيئية . منشوارت مركز علوم البحار .

الميالي، إيثار كامل عباس (2006). استخدام بعض أنواع الطحالب و البكتريا لمعالجة بعض ملوثات المياه. أطروحة دكتوراه قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد .

المنديل ، فتحي عبد الله منديل صالح (2005). دراسة بيئية لمنولوجيه عن الهائمات النباتية في البحيرة التنظيمية لسد الموصل. رسالة ماجستير /كلية العلوم – جامعة الموصل.

الناشي , ناصر حسين عباس (2012) . دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في مبزل الفرات الشرقي (الحفار)- الديوانية – العراق رسالة ماجستير / كلية العلوم، جامعة بابل .

النعمة , بشير على (1982) دراسة بيئية على مياه نهري دجلة والفرات ,رسالة ماجستر ,كلية العلوم _جامعة صلاح الدين .

الهيتي، بيان محي حسين (1985). دراسة نوعية المياه الجوفية في منطقة بغداد. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد .

توما، عايدة يوسف (1983). هيدرولوجية ومورفولوجية مقطع نهر دجلة في الاعظمية. رسالة ماجستير، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد.

جعفر, ميادة عبد الحسن (1997) - دراسة بيئية عن نهر العظيم وتأثيره على نهر دجلة . رسالة ماجستير، قسم علوم حياة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد .

حسين، امل علي (2009). التغيرات الشهرية لبعض الصفات الفيزيوكيميائية لمياه نهر دجلة- بغداد مابين عام 2002 - 2003. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، 27(2): 64-70.

داود، انفال سعيد (2000). التوزيع الجغرافي للملوثات المؤثرة في نهر دجلة بين بلد والمدائن. رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد.

ذرب، حمودي حيدر (1992). الطحالب وتلوث المياه. جامعة عمر المختار. البيضاء الجماهرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى .

رشيد، مؤيد جاسم (2001). مورفورسوبية التواء نهر دجلة في منطقة الجادرية، بغداد. رسالة ماجستير، قسم علوم الارض، كلية العلوم، جامعة بغداد.

سلمان، سعاد كاظم و قاسم، ثائر إبراهيم و السعدي، حسين علي (2002). التغاير الفصلي والموقعي للهائمات النباتية في بحيرة حمرين، العراق. مجلة كلية التربية للبنات 13(3):521-526.

سلمان، جاسم محمد(2006). دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة–العراق. اطروحة دكتوراه,كلية العلوم ,جامعة بابل .

سعد الله، حسن علي اكبر (1988). دراسة بيئية حول تأثير مبزل الصقلاوية على نهر دجلة في بغداد. رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد .

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

شريف، عبد الرزاق عبد الحميد (1993). دراسة اقتصادية لاستغلال الموارد المائية لحوض دجلة والفرات. مركز الدراسات التركية ، جامعة الموصل.

شكري , حسين محمود وعبدالرحيم ,غيداء حسين وجاسم ,احمد عبدالمنعم وحسن ,زينيب كاظم واسعد ,جليل ابراهيم واحمد ,نورالهدى نبيل (2011) .دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة (الزنك والرصاص) وتقييم نوعيته كيمائيا واحيائيا ومعرفة التغاير الكيمائي والاحيائي وصلاحيته للاغراض المدنية والزراعية .مجلة بحوث التقنيات الاحيائية _جامعة النهرين العدد 30: 1-11 .

شعبان ، علي احمد غني (1996). الإنتاجية الأولية للطحالب القاعية الدقيقة في شط العرب.

أطروحة دكتوراه / كلية العلوم – جامعة البصرة .

صالح ، موفق أنهاب (2000). دراسة لمنولوجية على نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين . رسالة ماجستير / كلية التربية للبنات – جامعة تكريت .

عبد اللطيف، ثابت محمد(1993) .نموذج رياضي مورفولوجي لمنحنيات نهر دجلة داخل بغداد " رسالة ماجستير، الجامعة التكنولوجية ، قسم هندسة البناء والإنشاءات ، موارد مائية .

عبد الناصر عبد الله مهدي (2006). إستخدام الطحالب أدلة إحيائية لتلوث الجزء الأسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية- إبن الهيثم، جامعة بغداد .

عبد الجبار ، رياض عباس (2004). الطحالب القاعية في رافد الزاب الأسفل ونهر دجلة . مجلة أم سلمة للعلوم 1 (2) : 311-316 .

عبد، ابراهيم مهدي (2010). تقييم بيئة هور الجبايش باعتماد الادلة البيئية والحياتية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة .

عواد, حميد عواد (1997) , الصفات الهيدرولوجية والهيدروكيميائية الاساسية لنهر دجلة خلال الفترة (1979_1993) , اطروحة دكتوراه ,كلية العلوم _جامعة بغداد .

علكم، فؤاد منحر؛ حسن، فكرت مجيد والسعدي، حسين علي (2002) .التغيرات الفصلية للخواص الفيزيائية والكيميائية لبحيرة ساوة,العراق . مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 5(2).

غني ,علي احمد (1996) . الانتاجية الاولية للطحالب القاعية الدقيقة في شط العرب . اطروحة دكتوراه , كلية العلوم ,جامعة البصرة .

فرخة ، تريفة كمال جلال (2006). دراسة انتشار الهائمات النباتية والفطريات المائية في المياه الجارية ضمن محافظة بغداد وتأثير العوامل البيئية عليها. أطروحة دكتوراه. كلية العلوم، الجامعة المستنصرية .

فليح ,حسين عبد الامير (2012) . دراسة بيئية لمجتمع بعض العوالق الحيوانية في نهر دجلة عند مدينة بغداد , اطروحة دكتوراه ,كلية علوم– بيئة _ جامعة بغداد .

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

قاسم، ثائر إبراهيم و صبري، انمار وهبي (2001). تأثير خزان سد سامراء في مجتمع الطحالب العصوية لنهر دجلة. مجلة الموارد المائية 20(1): 15-32.

كاظم، نهى فالح. (2005). تنوع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة. رسالة ماجستير- جامعة بابل.

مصطفى ، معاذ حامد وجانكيز ، منى حسين (2007). التباين النوعي لموقعين على نهر دجلة ضمن مدينة الموصل . مجلة علوم الرافدين 18(1) : 113-125 .

موريس ، آيان (1979). مقدمة الطحالب، ترجمة حسين، عاصي محمود و السوفاجي، سالم. مطبعة جامعة الموصل .

مهدي ,عبد الناصر عبدالله وعبدالرزاق ,هديل عبدالاله (2012) . الطحالب أدلة احيائية لتلوث مياه مبزل السورة – الصوفية وتأثيره في نهر الفرات – الخالدية .مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة مجلد 6 (1) .

مولود، بهرام خضر و السعدي، حسين علي و الاعظمي، حسين احمد شريف (1990). البيئة والتلوث العملي. مطابع التعليم العالي، جامعة بغداد، العراق.

المصادر الاجنبية

Adesalu , A.T.;Abiola ,O.T. and Bofia ,O.T. (2008) . Studies on the epiphytic algae associated with floating aquatic macrophytes in sluggish Non –Tidal polluted creek in lagons ,Nigeria *) .Asian J.of Asia Research* 1(4) *:363-373***.**

Al- Mousawi : , A.H.; Hadi , R.A.; R.A.; Kassim , Th , I . and Al-lami , A.A.(1990). A study on the algae in the shatt Al-Arab Estuary , southern Iraq. *Marina Mesopotamia* . 5(2) : 305-323.

Al-Aaragy, M. J. (1996). Studies on the mass culture of some microalgae as food for fish larvae. Ph. D. Thesis, University of Basrah.

Al-Arajy, M.J. (2001) Some observations on an accident fish mortality in the North West Arabian Gulf, Marine Mesopotamica,16(2): 4731-439 .

Albay , M and Akeaalan .R(2003) Comparative study periphyton colonization on common reed (*Phragmites australis*) and artificial substrate in a shallow lake .Manyas ,Turkey .*Hydrobiologia* , 506-509:531-540 .

Albay , M. and Aykulu , G.(2002). Invertebrate Grazer – Epiphytic algae interactions on submerjed macrophytes in a Mesotrophic Turkish lake .*Eu Journal of Fisheries and Aquatic Sciences , Cilt/ v19 suyi/ isuue*(1-2): 247-258.

Albay , M. and Akcaalan , R.(2003) . Comparative study periphyton colonization on common reed (*Phargmite austrslis*) and artificial substrate in a shallow lake , manyas , turkey . *Hydrobiologia* , 506-509: 531-540.

Albay , M**.**and Aykulu ,G.(2002) Invertebrate Grazer –Epiphytic alage interactions on submerjed macrophytes in mestrophic Turkish lake .*Eu .Journal of Fiheries and Aqutatic Sciences ,isuue(1-2):247-258.*

Al-Handal, A.Y. (1995). Desmids of the Basrah district South Iraq. Int. Review. Gren Hydrobiol., 80 (1): 89-102.

Al-Janabi ,Zahraa Zahraw; Al-Kubaisi,Abdul Rahman and Obaidy, Abdul-Hameed M. Jwad .(2012).Assessment of Water Quality of Tigris River by using Water Quality Index(CCME WQI).Science Journal of Al-Nahrain University Vol.15(1):119-126 pp.

Al-Kenzawi, M.A.H. (2007). Ecological study of aquatic macrophytes in the central part of the Marshes of Southern Iraq. M.Sc. thesis, College of Science for Women, University of Baghdad .

Al-Lami, A.A.; Sabri, A.W.; Kassim T.I. and Rasheed K.A.(1996). The Ecological Effects of Diyala River on Tigris River. I. Limnology. *J. College Educ. for Women*, University of Baghdad. 7(1): 84-93.

Al-Lami, A.A.; Kassim, T.I. and Salman, S.K. (2000). Phytoplankton of Tigris River, Iraq. 1st National Scientific Conference In Envi. Poll. and Means of Protection. Baghdad, Nov. 5-6: 10-20

Al-Lami, A.A.; Kassim, T.I.; Muften, F.S. and Al-Dylymei, A.A. (1998). An ecological study on Habbaniya reservoir. Coll. Educ. for Women, Baghdad Univ., 9(2): 209-216.

Al-Layla, M.A.and Al-Rizzo, H.M. (1989). A Water Quality Model for the Tigris River Downstream of Sadam Dam, Iraq. *Hydrologjeal Scie. J. Des Scie. Hydrolopques*, (34)6: 687-704.

Al-Mamoori , Ayad. M. J(2011) . Taxonomic study of epiphytic and epipelic algae in southern Iraq marshes . Journal of the University of Babylon- Pure and Applied Sciences, No. 1 folder (19).

AL-Mamoori ,Ayad M. Jebur ;Hassan ,Fikart M. and Kassim ,Thaer I. (2012) Impact of industrial Waste Water on The Properties of one Major drainage in the region of the middle Euphrates –Iraq .*Int J.Chem Sci* :10(4) 1785-1798 .

Al-Saadi , H.A.; Al. Tamimi , A.A. and Al-Gafily , A.A.(2000) . Effect of Karbala drain on the ecology characters of Razzazah lake , Iraq. *Journal of Diala No.*1.

Al-Saadi, H. A. and A. H. Al-Mousawi.(1988). Some notes on the ecology of aquatic plants in AL-Hammar marsh, Iraq. Vegetatio 75 : 131-133.

Al-Saadi, H.A. and Ismail, A.M. (2001). Comparison of Phytoplankton Composition in Artifcial Lake and Tigris River, Middle of Iraq. *J. College Educ. For Women,* University of Baghdad, 12(1): 105-112.

Al-Saadi, H.A.; Al-Lami A. and Kassim T.I. (1996). Algal ecology and composition in the Garmat Ali river, Iraq. Regu. Riv., 12(1):27-38.

Al-Saadi, H.A.; Al-Mayaly, E. K. and Hassian, D.M. (2002). Heavy Metals in Diyala and Tigris River Southern Baghdad City. Iraq. *J. Al-Qadisiyia Pure Sci.*, 7(2): 52-58.

Al-Saboonchi, A.A.; Mohamed, A.M. and Barak, N.A. (1982). A study of phytoplankton in the Garma Marshes, Iraq. Iraqi J. Mar. Sci., 1(1): 67-78.

Al-Saboonchi, Azhar A. and Al-Manshed Hadel N. (2012) Study of Epiphytic Algae on *Ceratophyllum demersum L.*from Two Stations at Shatt Al- Arab River J.Thi-Qar Sci .vol.3 (2) .

Alwan, A.R.A. (2006). Past and present status of the aquatic plants of Marshland of Iraq. Marsh Bulletin, 1(12): 160-172.

Anber, R.M.S. (1984). Studies on the algae of pollution river Kelvin, Ph.D. thesis, University of Glasgow.

Anderson ,R.A.(1992). Diversity of Eukaryotic Algae .Biodiversity and Conservation 1:267-292 .

Antoin, S.E. and Al-Saadi, H.A.(1982). Limnological studies on the polluted Ashar canal and Shatt Al-Arab river at Basrah, Iraq. Int. Revue ges. Hydrobiol. 67 (3): 405 -418.

APHA (American puplic Helth Association) (2003) standard methods for examination of water and waste water , 2 th, E.d. Washington DC, U.S.A.

APHA(1998). Standard methods for the examination of water and waste water, 20th ed .

APHA, American Public Health Association (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Waste water, 21st Edition Washington, DC.

Arandt ,E.A. and Al-Saadi, H.A.(1975).Some hydrological Characteristics of the Shatt Al-Arab and adjacent areas. Wiss. Zeit.Univ.Rostock,Jg.24:789-796.

Barber, H.G. and Haworth, E.Y.(1981). A guide to the morphology of the diatom frustules with a key to the British freshwater genera. Freshwater Biological Association, Scientific Publication No.44.

Barboure, M.T.; Gereisten, J.; Snyder, B.D. and Stribling, J.B. (1999). Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish. 2nd Edition U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. 152pp.

Bell, D. (1976). The ecology of microalgae epiphytic on submerged macrophytes in a eutrophic waterway. Ph.D. thesis, Univ. of Liverpool.

Bilnn, D.W. and Herbst, D.B. (2003). Use Of Diatoms and Soft Algae as Indicators of Environmental Determination in the Lahontan Basin, USA. Annual Report for California State Water Resources Board- contract Agreement 704558.01 .CT766.

Blindow, I. (1987). The composition and density of epiphyton on several species of submerged macrophytes-the neutral substrate hypothesis tested. Aquat. Bot., 29: 157-168.

Borchardt, M. (1996). Nutrient. In Algal Ecology, (Stevenson, R.J. Bothwell, M. & Lowe, R.L., Eds). Pp. 183-228. Academic Press, New York, USA.

Bowker, D.W. and Denny, P. (1980). The seasonal succession and distribution of epiphytic algae in the phyllosphere of *Lemna minor* L. Arch. Hydrobiol., 90(1): 39-55 .

Bowker, D.W. and Denny, P. (1981). The distribution of algae on shoots of emergent macrophytes in a Reed swamp in the littoral zone of lake Windermere. Nova Hedwigia, 37: 389-401.

Busse , L.B. Simpson, J.C. and Cooper , S.D(2006). Relationships among nutrients , algae, and land use in urbanized southern California streams . Biology, University of California – Santa Barbara, Santa Barbara, CA . 93106, USA

Cattaneo, A. and Kalff, J. (1979). Primary production of algae growing on natural and artificial aquatic plants: A study of interactions between epiphytes and their substrate. Limnol. Oceanogr., 24(6): 1031-1037

Cattaneo, A.; Galanti, G.; Gentinetta, S. and Romo, S. (1998). Epiphytic algae and macroinvertebrates on submerged and floating – leaved macrophytes in an Italian Lake. Freshwat. Biol., 39: 725-740 .

CCME, Canadian Council of Ministers of the Environment (2007). Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic. Excerpt from publication No. 1299.

CCME, Canadian Council of Ministers of the Environment (2001). Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Canadian Water Quality Index 1.0 Technical Report. In Canadian Environmental Quality Guidelines, Winnipeg, Manitoba.

Chandler ,J.R.(1970).A biological approach to water quality management. Wat. Pollution Control ,4: 415-422 .

Chandler, J.R. 1970 A biological approach to water quality management. Water Pollut Control, 69, 415-422

Chung ,Mihee and Lee, Kun-Seop (2008) Species Composition of the Epiphytic Diatoms on the leaf Tissues of Three Zostera Species Distriduted on the Southern Coast of Korea .Algae Vol 23(1) : 75-81 .

Coreltt, H. and Jones, B. (2007). Epiphyte community on *Thalassi testudinum* from Grand Cayman, British West Indies: Their composition, structure,

and contribution to lagoonal sediments. Sedimentary Geology, 194: 245-262.

Cornk, J. K. and M. S. Fennessy (2001). Wetland plants : biology and ecology. CRC .Publishres .Aqaut. Bot., 48:325-341 .

Craft ,Christopher ;Patrick ,Megonigal ; Stephen Broome ; Stevenson , Jan;Freese Robert ; Cornell , Jeff ; Zheng ,Lei and Sacco, John (2003) The Pace of Ecosystam development of Constructed *SPARTINA ALTERNIFLORA* Marsher .Eco. Soc .of America ,13(5) .pp 1417-1432 .

Cronk, J.K. and Mitsch , W.J.(1994). periphyton productivity on artificial and natural surfaces in constructed freshwater Wetland under different hydrologic regimes . *Aquat . Bot*., 48: 325-341.

Davis, M. L. and D. A. Cornwell (2008). Introduction to Environmental Engineering, 4th.ed.The McGrawHill Companies,Inc. NewYork

Delazari- Barroso, A.; Anna, S. and Senna, P. (2007). Phytoplankton from Duas Bocas reservoir, Espirito Santo. State, Brazil, Hoehnea 34(2): 211-229.

Desikachary, T.V. (1959). Cyanophyta, Indian Council of Agricultural Research. New Delhi, 686 pp.

Duggan, I.C. (2001). The ecology of periphytic rotifers. Hydrobiologia, 446/447: 139-148

Dunn , A.F ;Dobberfuhl ,D.R and Casamatta ,D.A. (2008) . A survey of Algal epiphytes from *Vallisneria americana* Michx. (Hydrocharitaceae) in the lower St. Johns river ,Florida .*Southeastern Naturalist* .7(2) :229-244.

during wastewater treatment: A review. Environment Pollution 49, 183-233.

Eisenreich , S,J .: Bannerman ,R.T and Armstrong ,D.E.(1975) A simplified phosphorous analysis technique .*Environ* .Lett .,9:45-53 .

Eminson, D.F. (1978). A comparison of diatom epiphytes their diversity and density, attached to *Myriophyllum spicatum* L. in Norfolk dykes and broads. Br. Phycol. J.,

Felisberto, S.A. and Rodrigues, L. (2004). Periphytic desmids in Corumba', Goia's, Brazil: genero Cosmarium corda. Braz. J. Biol., 64 (1):1-2.

Foged, N. (1978). Diatoms in Eastern Australia. Bibl. Phyc., 41:1-243.

Fore, L.S. and Grafe, C. (2002). Using Diatoms to Assess the Biological Condition of Lary Rivers in Idaho (USA). *Freshwater Biology*, 47 (10): 2015-2037.

Frankovich , Thomas A. and Fourqurean , James W.(1997) Seagrass epiphyte loads along a nutrient availability grabient , Florida Bay ,USA .Mar. Ecol. Prog. Ser *vol*.159:37-50.

Fricke ,A ; Titlyanova ,T.V.; Nugues ,M.M. and Bischof , K. (2011) Depth – related variation in epiphytic communities growing on the brown alga *Lobophora variegatea* in a Caribbean coral reef .Coral Reefs 967-973 .

Friedl, G.; Teodoru, C. & Wehrli, B. (2004). Is the Iron Gate I reservoir on the Danube River a Sink for Dissolved Silica. *Biogeochemistry* 68(1): 21-32

Fujimoto S.Y., Ohta M. Usui A. Shinshi H. Ohme-Takagi ,M.(2000).*Arabidopsis* ethylene- responsive element binding factors act as transcriptional activators or repressors of GCC box-mediated gene expression. Plant Cell;12:393–404.

Gallegos , L. C.; Jordan , E. T.and Hedrickes, S. S. (2009) . Long term dynamics of phytoplankton in the Rhode river , Maryland (U.S.A). Estuaries and coasts . DOI, 10.1007/5/2237-009- 9172.

Germain, H. (1981). Flora des Diatomees. Diatomophyceae eau douces et saumatres du Massif Armoricion et des contrees voisines d'europe occindentale. Sciete Nouvelle des Edition Boubee, Paris.

Golterman , H.L., R . S . Clymo , and Ohustaci M . A. , (1978) . Method for Physical Chemical analysis of fresh water . 2 nd . Edi : Ibp . Hand no. 8 .Black well Scientific Publications , Osney mead , Oxford . USDA(1998).

Golterman, H.L., Sly, P.G. and Thomas, R.L,(1983) Study of the Relationship Between Water Quality and Sediment Transport. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, 231 pp.

Gonulol, A. ; Ersanli, E. Baytut, O. (2009). Taxonomical and numerical comparision of epipelic algae from Balik and Uzun lagoon, Turkey. J. Environ. Biol. 30 (5) 777- 784.

Gordon, N.; Adams, J.B. and Bate, G.C. (2008). Epiphytes of the St. Lucia estuary and their response to water level and salinity changes during a severe drought, Aquat. Bot., 88(1) 66-76 .

Graham ,E.L.;Graham ,M.J. and Wilcox ,W.L.(2009) . Algae person Benjamin Cammons. USA.

Grimes, J.A.; Larry, I.; Clair, S. and Rushforth, S.R. (1980). A comparison of epiphytic diatom assemblages on living and dead stems of the common grass *Phragmites australis*. Great Basin Naturalis, 40(3): 223-228.

Hadi, R. A.M. (1981). Algal studies of the river USK. Ph.D. thesis, Univ. College Cardiff .

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

Hadi, R.A.M; Al-Saboonchi, A.A. (1989). Seasonal variation of phytoplankton, epiphytic and epipelic algae in the Shatt Al-Arab river at Basrah, Iraq. Marina Mesopotamica, 39: 513-557.

Hadi,R.A.M. and AL-Saboonchi, Azhar A. and Yousuf Haroon, A .K.(1984)Diatoms of the shatt al-Arab River,Iraq.

Hassan , Fikrat M . Rafia, A. Hadi . Kassim, Thaer I .and Al- Hassany , Jinan S . (2012) Systematic study of epiphytic algal after restoration of Al-

Hawizah marshes, Southern of Iraq . Inter. J. Aquatic Science ., 2008-8019 .

Hassan F.M.and Al-Saadi .(1995) . on the seasonal variation of phytoplankton population in Hilla river ,Iraq . J.Coll .Educ.for Women Univ. Baghdad ., 6(2) :55-61 .

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

Hassan, F.M.; Salah, M.M.; Salman, J.M. (2007). Quantitative and Qualitative Variability of Epiphytic Algae on three Aquatic plants in Euphrates River, Iraq. *Iraq J. Aqua*. 1: 1-16.

Hassan, F.M.; Taylor, W.D.; Al-Taee M.M.S. and Al-Falawi, H.J.J. (2010). Phytoplankton composition of Euphrates river in Al-Hindiya barrage and Kifil city region of Iraq. J. Environ. Biol., 31: 1-7 .

Hellawell,J.M.(1978)Biological Surveillance of rivers A collaborative Production between Natural Environmental Research Couneil,Water Resarch and Regional water Authorities Water Resarch center .332 pp.

Herath, G. (1997). Freshwater algal blooms and their control: comparison of the European and Australian experience. J. Environ Manage. 51, 217–227.

Hsu, B.M.; Huang, C.; Lai, Y.C.; Tai, H.S.; and Chung, Y.C.(2001) Evaluation of immunomagnetic separation method for detection of Giardia for different reaction times and reaction volumes. Parasitol. Res. 87: 472–474.

Huntley, M.E.; Niiler, P. and Redalje, D.(1996) , Method of control of microorganism growth process. U.S. Patent No. 5,541,056

Hussein, N.A. and Taher, M.A. (2007). Effect of daily variations, diurnal fluctuations and tidal stage on water. Parameters of East Hammar Marshland, southern Iraq. Marsh Bulletin, 2(1): 32-42.

Hustedt , f(1930) Bacillariophyat (Diatomeae) Dr.A.pascher .Die susswasser – flora mitteleuropas Heft 10 ,1-466

Hynes, H.B.N. (1970). The ecology of running water. Liverpool Univ. Press .

Jaschinski ,Sybill; Bepohl ,D.C. and Sommer ,U. (2011) . The trophic importance of epiphytic algae in afrishwater macrophyte System (*Potamogeton perfliatus L.)* :Stable isotope and fatty acid analyses .Aquat.Sci. 73:91-101.

Jenkerson, C.G. and Litckman, M. (1983). The Spatial and Temporal Distribution of an Epiphytic Algal Community in a Shallow Prairie-parkland, Alberta, Canda. *Holartic Ecology*, 6(1): 41-58.

Joint , I. R and pomeroy , A.J.(1981) . Primary production in at urbid estuary . *Estuar cost shelf sci*. 13, 303-316

Kassim, M. and Mukai, H. (2006). Contribution of Benthic and Epiphytic Diatoms to Clam and Oyster production in the Akkeshi-Ko estuary. *J. Oceanogr*., 62: 267-281.

Kassim, T.I. ; Sabri A.W. and Salman, S.K. (2005). The Effect of River Lesser-Zab on the Phytoplankton of River Tigris, Iraq. *Dirasat, Pure Sci.*, 32(1): 69-79.

Kassim, T.I. and Al-Saadi, H.A. (1995). Seasonal variation of epiphytic algae in a marsh area (Southern Iraq). Acta Hydrobiol., 37(3): 153-161

Kassim, T.I.; Al-Saadi, H.A. and Al-Lami, A.A; Farhan, R.K.; Al-Taai, Y.S. and Nurul Islam, A.K.M. (1997). Studies of the algae epiphytic on different hydrophytes in Qadisia Lake, Iraq. J. Asiat. Soc. Bangladesh, Sci., 23(1): 141-152.

Kassim, T.I.; Sabri, A.W. and Al-Lami, A.A. (2000a). Ecological study on epiphytic algae community in the River Tigris at Sammarra impoundment. The Scientific Journal of Iraqi Atomic Energy Commission, 2: 33-51.

Kassim, T.I.; Sabri, A.W.; Al-Lami, A.A. and Abood, S.M. (1996). The Impacts of Sewage Treatment Plant on Phytoplankton of Diyala and Tigris Rivers. *J. Envir. Sci. Health*, A31 (5): 1067-1088.

Kassim, T.I; Al-Saadi, H.A. and Al-Lami A.A. (2000b). On the epiphytic algae in the northern part of Euphrates river. Iraq. J. Coll. Educ. for Women, Baghdad Univ. 11 (1): 180-193 .

Katia, Comte ; Staphanie, Fayolle ;Maurice, Roux (2005).Quantitative and qualitative variability of epiphytic alagae on Apiaceae(*Apium nodiflorum L.*)in akarstic river (Southest of France) .Hydrobiologia vol.543 lssue 1-3,p37

Klarer, D.M. and Hickman, M. (1975). The effect of thermal effluent upon the standing crop of an epiphytic algal community. Int. Revue. Ges. Hydrobiologia, 60(1): 17-62.

Lampert,W. and Sommer ,U.(1997) . Limnology:the ecology of lake and streams .Translated by Haney ,.J.F. Blackwell, Oxford .

Lane, C.R. and Brown, M.T. (2007). Diatoms as indicators of isolated wetland condition in Florida, U.S.A. Ecol. Indicators, 7: 521- herbaceous 540.

Lane, C.R. and Brown, M.T. (2007). Diatoms as indicators of isolated herbaceous wetland condition in Florida, U.S.A. Ecol. Indicators, 7: 521-540 .

Laws, E. A.(2000). Aquatic Pollution: An Introductory , 3rd Edition, John Willey and Sons Inc.

Leberton, B.; Richard, P.; Radenac, G.; Bordes, M.; Breret Martine; Arnaud, C.; Mornet, F. and Blanchard, G.F. (2009). Are epiphytes asignificant component of intertidal *Zostera noltii* beds . Aquat. Bot., 91:82-90 .

Lee, C.L.; Wang, T.C.; Hus, C.H. and Chious, A.A. (1998). Heavy Metals Sorption by Aquatic Plants in Tiwan. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 61: 497 504 .

Lee, J.A., A.R. Choi and I.K. Chung. (1995) .Phytoplankton stoichiometry and nutrient status of Sonaktong river . The Kor. J. Phycol. 10(1): 37-44.

Lee, R.E. (1980). Phycology. Cambridge University Press, 478 PP.

Leelahakrie , K., p. and Peerapornpisal , y.(2010). Diversity of benthic diatoms and water quality of the ping river Northern Thailand.*the International Journal published by the Thai Society of High Education Institutes on Environment ; Environment Asia* 3(1) : 82- 94.

Leelahakringkra ,Pongpon and Peeraporpisal ,Yuwadee(2011) .Diversity of Benthic Diatoms in Six Main Rivers of Thailand ,Inter . J. of agriculture and Biology. ISSN: 1814–9596 .

Leland, H.V., and Porter, S.D.(2000). Distribution of benthic algae in the upper Illinois River basin in relation to geology and land use:Freshwater Biology , v. 44, p. 270–301 .

Lianso, R. J. (2002). Methods of calculating. The Cheaspeake Bay benthic Index of Biotic integrity. Old Dominion University, Columbia.

Lind, O.T. (1979). Handbook of common method in limnology. C.V. Mosby Co., St. Louis.

Loman, J. (2001). Effects of tadpole grazing on periphytic algae in ponds. Wetland Ecology and Management, 9: 135-139.

Longtin ,M.Caroline ; Scrosati ,A. Ricardo ; Whalen , B .Cillian and Garbary J. David (2009)Distribution of Algal at cross environmental gradents at different Sites : Intertidal elevation , Host Canopies and Host fronds .J. Phyco. Soc . of America. 45,820-827 .

Lowe ,R.L. (1974) Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms .U.S. Environmental Protection Agency ,Cincnnat ,Ohio.

Lowe, R.L. and Pan, Y. (1996). Benthic Algal Communities as Biological Monitors. In : Algal Ecology. Fresh Water Benthic Ecosystem (Edstor by Stevenson, R.J.; Bothwell, M.L. and Lowe, R.L.) .Academic Press, San Diego .

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

Marker , A.F.H and Collett. G.D.(1997) .Spatial and Temporal characteristics of Algal in the River Great Ouse .II. the Epiphtytic Algal flora. Reglated Rivers , Research and Management ,Vol.13,235-244 .

Marshall, N. (1970). Food transfer through the lower trophic levels of the benthic environment. In: Steele, J.H. (Ed.). Marine food chains. Barkeley and Los Angeles University of California Press, 52-66.

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

Maulood , B . K ; Al-Saadi , H . A and Hadi , R . A . M. (1993) **.** A Limnological Studies on Tigris , Euphrates and Shatt Al- Arab , Iraq , Mu'tah Journal for Research and Studies , 8 , 3 :53-67.

Maulood , B .K ; Al-Azzawi , M .N and Saadalla , H . A. (1994). An ecological study on the Tigris River pre and after crossing Baghdad . J . Coll . Educ . Women .Univ . Baghdad , 5 (1): 4-50 .

Maulood, B.K. and Toma. J.J. (2004). Check list of algae in Iraq. J. Babylon Univ. Series. C-3, Pure Appl. Sci., 9: 1-71 .

Maulood, B.K.; Hinton, G.C.F.; Kamees, H.S.; Saleh, F.A.K.; Shaban, A.A. and Al-Shahawani, S.M.H. (1979). An ecologyical survey of some aquatic ecosystem in Southern Iraq. Trop. Ecol., 20(1):27-40.

Messyasz, B. and Kippen, K.N. (2006). Periphytic algal communities: a comparison of *Typha angustifolia* L. and *Chara tomentosa* L. beds in three shallow lakes (West Poland). Pol. J. Ecol., 54 (1): 15-27 .

Micheal, T.S.; Shin, H.W.; Hanna, R. and Spafford, D.C. (2008). A review of epiphytic community development: Surface intractions and settlement on seagrass. J. of Environ. Biol. 29 (4): 629 – 638 .

Michels. A. (1998). Effect of sewage water on diatoms (Bacillariophyceae) and water quality in two tropical streams in Costa Rica. Rev. Biol. Rop. 46 (6): 153 – 175.

Millie, D.F. and Lowe, R.L. (1983). Studies on lake Erie's littoral algae: host specificity and temporal periodicity of epiphytic diatoms. Hydrobiologia, 99:7-18.

Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G. (2000). Wetlands 3rd. ed. John Wiley and Sons, Inc.

Moore, J. W. (1974). Benthic algae of Southern Baffin island. III. Epilithic and epiphytic communities. J. Phycol., 10: 456- 462 .

Moore, J.W. (1977). Seasonal succession of planktonic and epiphytic algae in a canal in southern England. Hydrobiologia, 53: 213-219 .

Mosello, R., M. Bianchi, H. Geiss, A. Marchetto, L. Morselli,G.A. Taratari, G. Serrini, G. Serrini Lanza & H. Muntau (1996) *Aquacon-MedBas. Acid rain analysis. Intercomparison 1/95*. Environment Institute, JRC Report ,Commission of the European Communities, Ispra, Rep. EUR 16425 EN: 50pp

Moss, B. (1981). The composition and ecology of periphyton communities in freshwater. II Interrelationships between water chemistry, phytoplankton population and periphyton populations in shallow lakes and associated experimental reservoirs (Lund Tubes) Br. Phycol. J., 16: 59-76.

Murakami , E.A.; Bucudo , D.C. and Rodrigues, L.(2009) Perphytic alage of the Gracas lake , upper parana river flood plain : comparing the years 1994 and 2004 .*Braz J. Biol* ,69 :459-468 .

Murphy, J., and J.P. Riley.(1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta 27:31-36.

Myers, R.L. and Ewel, J.J.(1992). Ecosystems of Florida. University of Central Florida Press.

Nozaki, H; Matsuzaki, M ; Takahara, M; Misumi, O; Kuroiwa, H ;Hasegawa , M; Shin-i.T; Kohara Y; Ogasawara N and Kuroiwa T.(2003) .The phylogenetic position of red algae multiple nuclear genes from

mitochondria- containing eukaryotes and an alternative hypothesis on the origin of plastids. J . Mol. Evol. 56:485–497.

Nural-Islam, A.K.M. (1982) Marsh algae from Southern Iraq. Int. Rev. Ges. Hydrobiol., 67(2): 245-260.

Nural-Islam, A.K.M. (1985). Some of new and rare freshwater algae from Iraq. Int. Rev. Ges. Hydrobiologia, 70(5): 755-766 .

Nural-Islam, A.K.M. and Haroon, A.K.Y. (1985). Desmids of Iraq. Int. Rev. Ges. Hydrobiologia, 70(6): 877-889.

Nurul- Islam, A.K.M. (1969). A Preliminary report on the phytoplanktons and other algal flora of Chittagong Hill-tracts. J. Asiatic, Soc. Pakistan 14(3): 343-363.

Nurul- Islam, A.K.M. (1972). The genus *Bulbochaete* in Bangladesh. Bangladesh J. Bot. 1(1-2): 1-12 .

Nurul-Islam, A.K.M. and Begum, Z.T. (1970). Studies on the phytoplankton of Dacca District order: Chlorococcales J. Asiatic Soc. Pakistan 15, (3): 227-271.

Okechukwu ,I.O and Okgwu , O.A.(2009) Cyanobacteria abundance and its relationship to water quality in mid – cross river floodplain ,Nigeria .*Rev. Biol. Trop.*7(1-2):33-47

Omar , W.M.W. **(**2010) Perspectives on the Use of Algae as Biological Indicators for Monitoring and Protecting Aquatic Environments, with Special Reference to Malaysian Freshwater Ecosystems. Tropical Life Sciences Research 21(2)**,** 51-67.

Pan, Y. and Stevenson, R.J. (1996). Gradient Analysis of diatom assemblages in western Kentucky wetlands. J. Phycol. 32 (2): 222-232.

Pandey M. and Sundaram S.M., (2002), Trend of water quality of river Ganga at Varanasi using WQI approach, International Journal of Ecology and Environmental Science, 28, 139- 142

Partow, H. (2001). The Mesopotamian marshlands: Demise of an ecosystem. Nairobi (Kenya): Division of early warning and assessment, United Nations Environment Programme. UNEP publication UNEP / DEWA/TR.61-63 .

Patrick ,Rand Reimer c.w (1996) the diatom of the united state exclusive of Alaska and Hawiaa . vol .1 .Monogr .Acad Nat . Sci .Philadpha no .13

Phyllis, K., Weber, S. and Lawrence, K. D.(2007) Effects of Total Dissolved Solids on Aquatic Organisms: A Review of Literature and Recommendation for Salmonid Species. American J. Environmental Sciences. 3(1): 1-6.

Pliński M., Jóźwiak T. (1999) Temperature and N:P ratio as factors using blooms of blue-green algae in the Gulf of Gdańsk, Oceanologia, 41 (1),3-80**.**

Potapova, M. and Charles, D.F. (2003). Distribution of benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition. *Freshwater Biology,* 48: 1311-1328

Potrick, Raod Reimer, cw (1975) algae the diatom of unitd states vol, 2 ,part 1Philadephia ,Monograph 13.43.

poulíčková, Špačková, j., kelly, M.g., duChoslav, M Mann, d. g. (2008):Sellaphora species complexes (Bacillariophyceae) and variation within specialists generalists – Hydrobiologia 614. 386-373**.**

Power, M.E. and Marks, J.C. (2001). Nutrient induced changes in the species composition of epiphytes on *Cladophora glomerata* Kütz. (Chloraphyta). Hydrobiol., 450 (1): 1-3.

Prado ,Patricia and Thibaut ,Thierry (2008) Differences between epiphytic assemblages on introduced *Caulerpa taxifolia* and coexisting *(Zostera capricorni*) in Botany Bay (new , Australia) Scientia Marina 72(4) .

Precott ,G.W.(1969) the algae, a review Nelson and Sons , Inc .436.

Precott ,G.W.(1979) How to know the fresh water 3rd ed ,Williame ,Brown Co, Publishers ,Dubuque .lowa ,477.

Prescott, G. W. (1982). Algae of the western Great Lakes Area. William, C. Brown Co., Publ. Dubuque, Iowa, 977 .

Prescott, G.W.(1973).Algae of the western Great lake Area. Wiliam, C.Brow, Co.,Publ, Dubuque ,Iowa ,977.

Round , F.E .(1984) .The Ecology of algae . Cambridge . Cambridge University Press .

Ruttner, F. (1963). Fundamental of Limnology. 3rd. ed. Canada, University of Toronto Press, 307 pp.

Saad, M. A. and Antoine, S.E. (1978). Limnological studies on the Tigris river, Iraq II. Seaasonal variation of nutrient. Int. Revue. Ges. Hydrobiologia, 63 (5): 705-719

Sabri, A.W,; Moulood, B.K. and Sulaiman, N.I. (1989). Limnological Studies on River Tigris: Some Physical and Chemical Characters. *J. Biol. Sci. Res*., 20(3): 565-579

Sahin, B. (2003). Epipelic and epilithic algae of lower parts of Yanbolu river. *Turk. J. Boil., 27: 107-115.*

Sanchez-Carrillo, S.; Al-Varez-Cobelas, M. and Angele, D.F. (2001). Sedimentation in the semi-arid freshwater wetland las tables De Daimile (SPAIN). Wetland, 21 (1): 112-124.

SAS.(2010). SAS\STAT Users Guide for Personal Computers. Release 9.1 ,SAS Institute., Cary, NC., USA.(SAS = Statistical Analysis System).

Shannon, C.E. and Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana, 117 pp.

Sheath, R. and Morison, M.O. (1982). Epiphytes on *Cladophora glomerata* in the Great lakes and St. Lawrence seaway with particular reference to the red algae *Chroodactylon ramosum* .J. Phycol., 18:385-391.

Sheldon, D.; Hruby, T.; Johnson, P.; Harper, K.; McMillan, A.; Stanley, S. and Stockdale, E. (2003). Freshwater wetlands in Washingto state, Volume 1: Asythesis of science. Washington State Department of Ecology Publication.

Sheldon, R.B. and Boylen, C.W. (1975). Factors affecting the contribution by epiphytic algae to the primary productivity of an oligotrophic freshwater lake. Appl. Microbio. 30(4):657-667.No. 03-06-016.

Sigee, D.C. (2005). Freshwater Microbiology (Biodiversity and Dynamic interaction Microorganisms in the Aquatic Environment). John Wiley and Sons, Ltd.

Sims, J.T., and A.N. Sharpley(2005) Phosphorus: Agriculture and the environment. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Smith , R.(2004) .Current methods in aqutic science . University of Waterloo, Canada.

Snoijs, P. and Balashova, N. (1998). Intercalibartion and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Vol. 5, The Baltic marine biologists publication No. 16e, 143.

Stark, J.R.; Hanson, P.E.; Goldstein, R.M.; Fallon, J.D.; Fong, A.L.; Lee, K.E.; Kroening, S.E.; and Andrews, W.J. (2000). Water Quality in the Upper Mississippi River Basin, Minnesota, Wisconsin, South Dakota, Iowa, and North Dakota, 1995-98. United States Geological Survey, Circular 1211, Reston, Virginia, 36pp. available on-line.

Stevenson , R. J. and Stoermer , E. F.(1981). Quantitaiva differences between benthic algal communities along adapth gradient in lack Michigan . *Journal of Phycology* 17: 29-36 .

Stevenson ,R. Jan ; Bothwell , Max .L. ; Lowe ,Rex . L. and Thorp, J.H .(1996) .Algae Ecology fresh water Benthic ecosystem .San Diego ,Academic press .

Stevenson, R.J. and Pan, Y. (1999). Assessing Environmental Condition in Rivers and Streams with Diatoms. In :The Diatoms : Application for The

Environmental and Earth Sciences (Edi. Stoermer, E.F. and Smol, J.P.) Cambridge Books Online, pp. 11-40.

Stiling, P. (1999). Ecology: theories and application. 3rd. ed .

Stirling ,H.P.(1985)Chemical and Biological methods of water analysis for aquaculture lists. Stirling Univ .Scotland ,119 pp.

Sutherland ,T.F. ;Amos, C.I. and Gart,J .(1998) .The effect of buoyant biofilms on the erodibility of sediments of a temperate Microtidal estuary .*Limnology and Oceanography* 43:225-235.

Sze, P. (1998). A biology of the Algae, 3rd. ed. McGrow-Hill, 278 pp.

Talib, A.H. (2009). Ecological Study on the Phytoplankton and Primary Productivity in Southern Iraqi Marshes. Ph.D. thesis, College of Science for Women, Baghdad University .

Talling, J.F. (1980). Water characteristics in Euphrates and Tigris. "Mesopotamian ecology and destiny" by Jullian Rzoska, Dr.W.Jund.br. Publishers. The Hyge London .

Tebbut, T.H.Y. (1977). Principles of Water Quality Control″. 2nd Edition, Pergamon Press. Oxford .

Tippett, R. (1969). Studies on the ecology of attached diatoms from two ponds and two springs in north Somerset. Ph. D. thesis, Univ. of Bristol.

Vashishta ,B.R; Sinah, A.K; Singh ,V.P.(2000) Botany for Students- Algae ,part 1,Punjab University, S. chand and company LTD.

Vollenwieder, R.A. (1974). A manual on methods measuring primary production in aquatic environment. IBP Hand Book. No. 12. Blakwell, Oxford .

Wang , W; A.;chen , L,;Liu, y.and Sun ,R.(2002) .Effect of pH on survival , phosphorus concentration ,Adenylate Energy charg and N –Atpase Activities of Penaeus chinensis os beck Juveniles .*Aquatic toxicology ,60, 75-83* .

Waziri ,M.andOgugbuaja, V.O.(2010).Interrelation ships between physic chemical of water pollution indicators:Acase study of River yobe – Nigeria. American.J.of Science and industrial research ;1(1):76-80.

Wehr, J.D. and Sheath, R.G. (2003) Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification Academic Press .

Weiner , E . R. (2000). Application of environmental chemistry . Lewis Puplshers , London , New York .

Wetzel, R. G. and Likens, G. E. (2000). Limnological Analyses. New York, NY: Springer.

Wetzel, R.G**. (**1964**).** A comparative study of the primary productivity of higher aquatic plants, Periphyton and phytoplankton in a large, Shallow lake. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol., 49: 1-61*.

Wetzel, R.G. (1983). Limnology. (Saunders Colleges Publishing, Sydney)..

Wetzel, R.G.(2001)limnology,Lake and river ecosystem. 3rd. Acadimic pres, An Elsevier imprint , San Francisco , New York, London

WHO, World Health Organization (2004). International Standards of Drinking Water. 3rd Edition, Volume 1, Recommendations, Geneva.

Wolverton, B.C. (1982). Hybrid wastewater treatment system using anaerobic microorganism and reed (*Phragmites communis*). Economic Bot., 36(4): 373-380.

Yakovlev, V.A. (2000). Trophic Structure of Zoobenthos as an Ecological Indicator for Aquatic Ecosystems and A Water Quality Index. *Russian J. Of Ecology*, 37(6): 419-425.

Yamaguchi, S.; Miura , C.; Ito ,A.; Agusa ,T.; Iwata, H.; Tanabe ,S.; Tuyen, B. C. and Miura, T. (2007). Effect of Lead, Molybdenum, Rubidium, Arsenic, and Organochlorides on Spermatogenesis in Fish: Monitoring at Mekong Delta Area an invito Experiment. *Aqu. Toxicol*. 83: 43- 51

Yeoman, S., Stephenson, T., Lester, J.N., Perry, R(1988) The removal of phosphorus

during wastewater treatment: A review. Environment Pollution 49, 183-233.

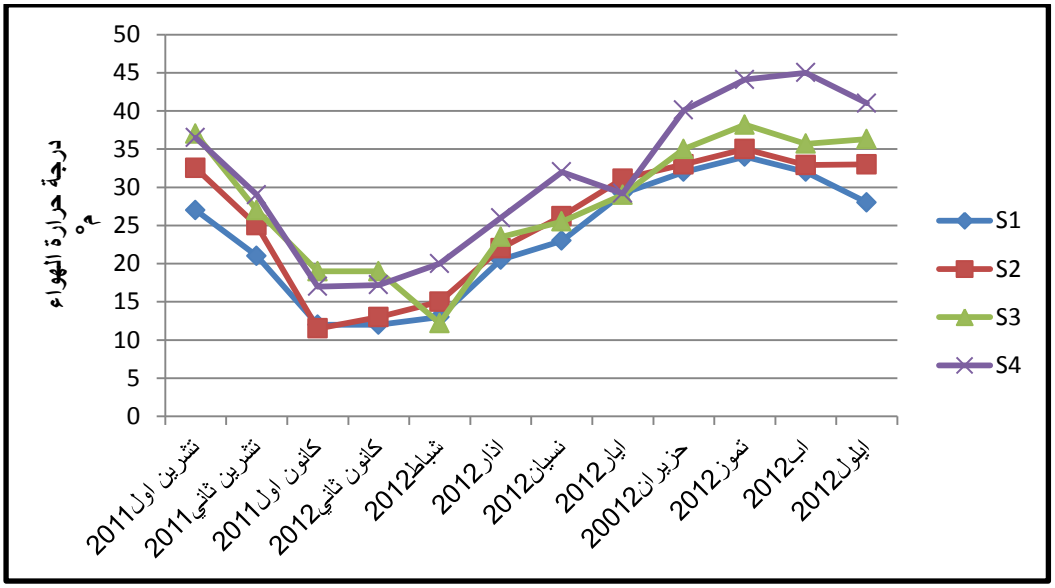
Yaaqub, A. (1992). Algae of Southern Iraqi Marshes. The Forum of Southern Iraqi Marshes Environment. December 20th-21th, 1992, Basrah, Iraq

Zimba, P.V. and Hopson, M.S. (1997). Quantification of epiphyte removal efficiency from submersed aquatic plant. Aquat. Bot., 58:173-179.

ملحق (1) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لدرجات حرارة الهواء في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 5.78	4.04 ± 33.00	4.72 ± 34.00	2.51 ± 30.00	2.08 ± 24.00	الخريف
* 5.27	2.43 ± 17.06	0.93 ± 18.13	1.50 ± 13.00	1.00 ± 13.00	الشتاء
NS 6.03	1.48 ± 26.16	1.03 ± 28.06	2.46 ± 27.03	2.64 ± 24.50	الربيع
* 6.18	1.13 ± 35.93	1.55 ± 43.20	0.67 ± 33.67	0.85 ± 32.36	الصيف
----	* 8.27	* 8.42	* 6.33	* 5.89	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



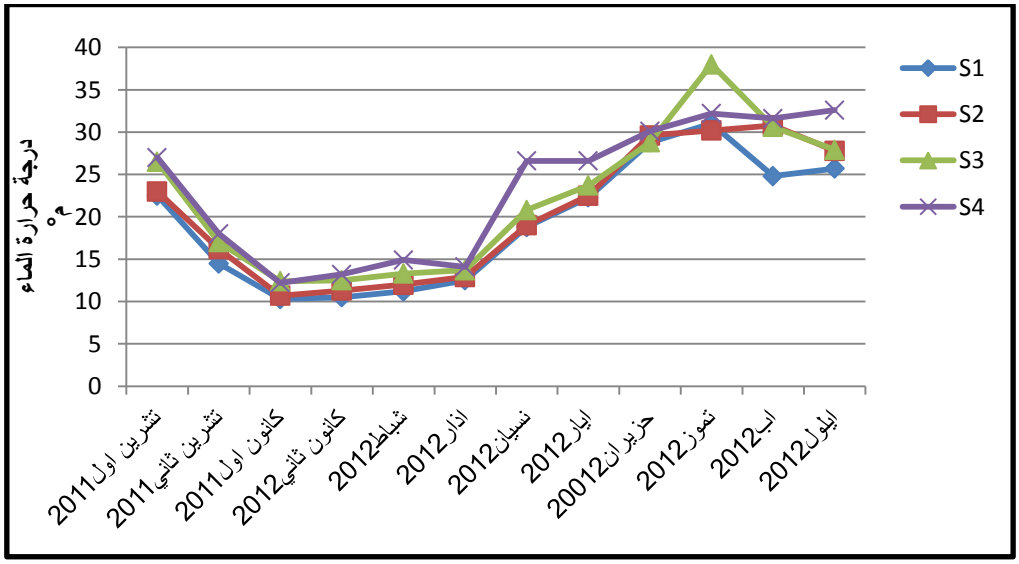
ملحق (2) المتغيرات الشهرية لدرجة حرارة الهواء

Sitee1= الكريعات , Sitee2= العطيفية , Sitee3= جسر ديالى , Sitee4= الجادرية

ملحق (3) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لدرجات حرارة الماءفي محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
NS 4.57	3.42 ± 23.80	4.56 ± 25.53	3.68 ± 22.13	3.16 ± 20.30	الخريف
NS 4.75	0.26 ± 12.76	0.30 ± 12.40	0.55 ± 10.80	0.77 ± 11.46	الشتاء
NS 5.11	2.94 ± 19.30	4.21 ± 22.53	2.80 ± 18.13	2.81 ± 17.80	الربيع
NS 5.09	2.83 ± 32.43	0.58 ± 31.50	0.61 ± 30.06	1.72 ± 28.30	الصيف
----	* 8.71	* 10.18	* 7.66	* 7.56	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



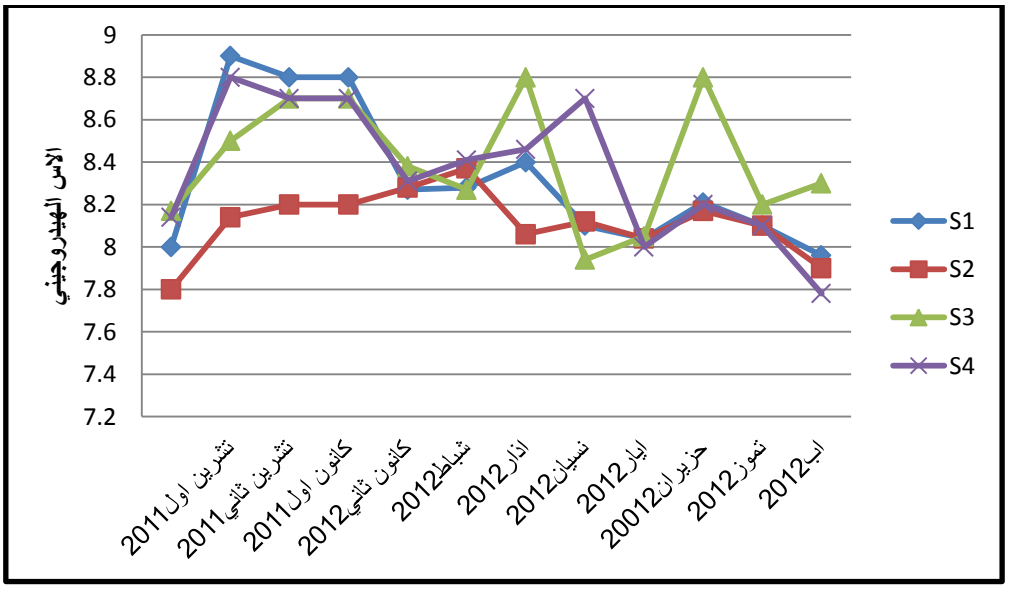
ملحق (4) المتغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء.

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 5) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للاس الهيدروجيني في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
NS 0.907	0.09 ± 8.32	0.29 ± 8.24	0.10 ± 7.94	0.30 ± 8.28	الخريف
NS 0.873	0.10 ± 8.59	0.13 ± 8.57	0.03 ± 8.22	0.17 ± 8.62	الشتاء
NS 0.815	0.25 ± 8.33	0.08 ± 8.52	0.09 ± 8.18	0.08 ± 8.26	الربيع
NS 0.866	0.23 ± 8.35	0.07 ± 8.06	0.02 ± 8.08	0.02 ± 8.08	الصيف
----	NS 0.601	NS 0.562	* 0.232	NS 0.595	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



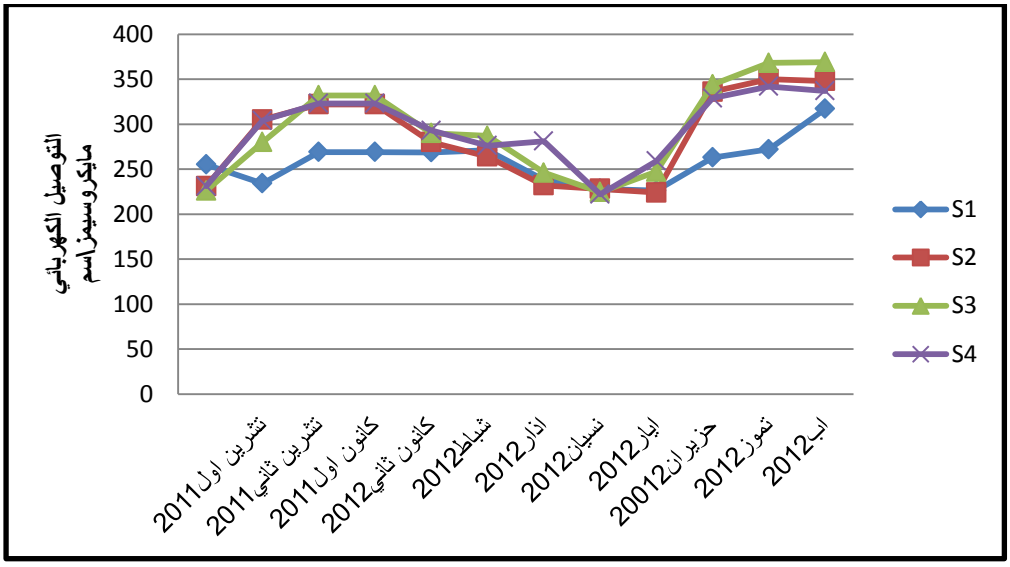
ملحق (6) المتغيرات الشهرية للأس الهيدروجيني

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 7) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للتوصيل الكهربائي في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 105.75	41.69 ± 291.67	31.31 ± 290.67	34.69 ± 295.33	24.91 ± 268.67	الخريف
* 87.49	14.00 ± 318.00	10.00 ± 313.00	14.00 ± 308.00	0.13 ± 268.86	الشتاء
NS 94.72	18.35 ± 252.46	18.88 ± 259.67	11.39 ± 241.33	12.99 ± 245.67	الربيع
* 80.95	36.98 ± 319.67	25.77 ± 310.00	39.87 ± 303.33	14.07 ± 253.67	الصيف
----	NS98.36	NS 74.75	NS 91.06	NS 51.24	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



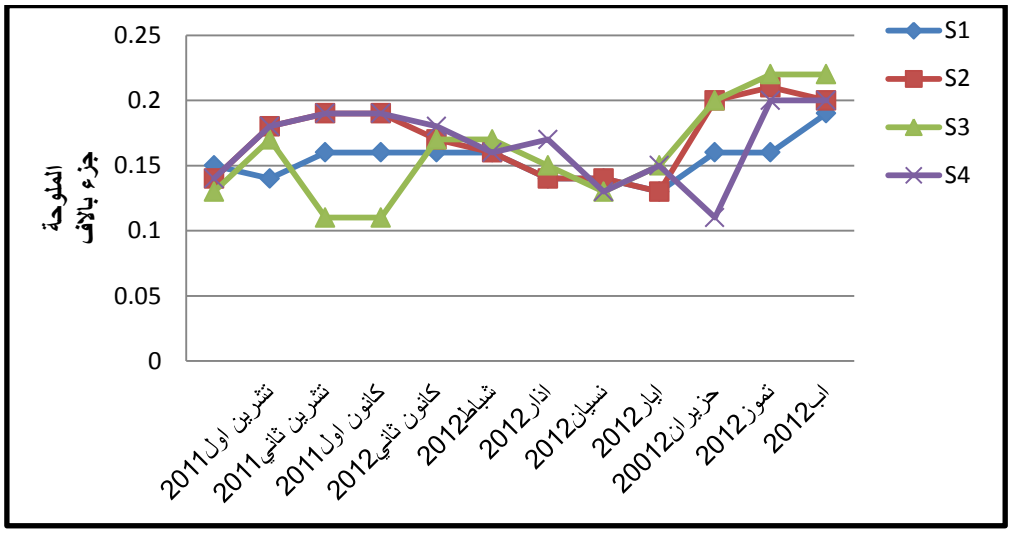
ملحق (8) المتغيرات الشهرية للتوصيل الكهربائي

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 9) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للملوحة في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 0.0.62	0.026 ± 0.173	0.005 ± 0.190	0.02 ± 0.173	0.015 ± 0.160	الخريف
NS 0.073	0.02 ± 0.130	0.003 ± 0.187	0.006 ± 0.183	0.00 ± 0.160	الشتاء
NS 0.076	0.01 ± 0.150	0.01 ± 0.153	0.01 ± 0.146	0.01 ± 0.146	الربيع
NS 0.069	0.02 ± 0.191	0.02 ± 0.153	0.025 ± 0.180	0.01 ± 0.150	الصيف
----	NS 0.066	NS 0.048	NS 0.052	NS 0.031	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



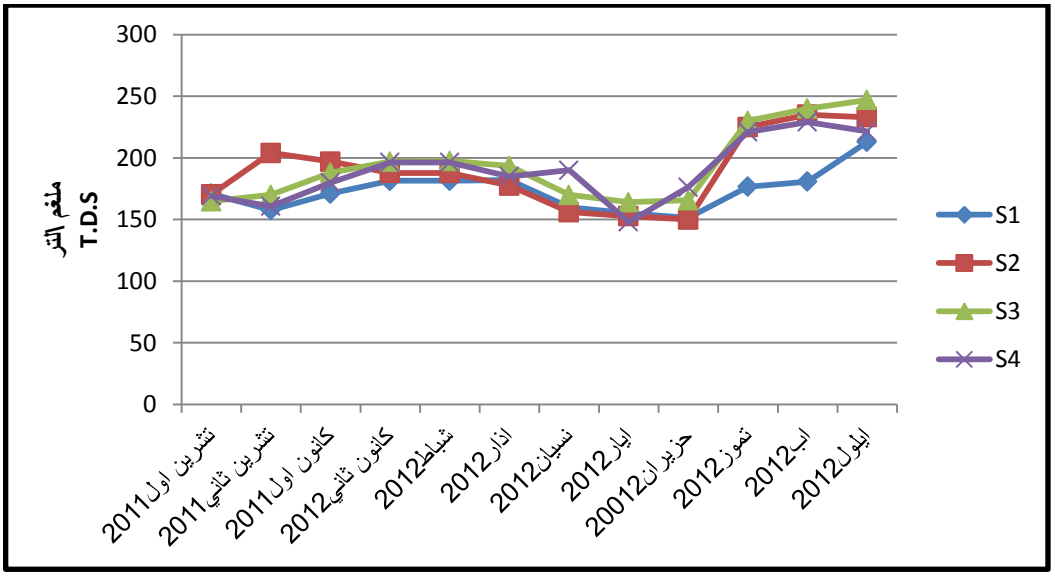
ملحق (10) المتغيرات الشهرية للملوحة

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 11) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لـ T.D.S في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 25.62	29.63 ± 188.36	21.12 ± 178.86	22.91 ± 197.17	4.96 ± 165.93	الخريف
* 19.54	11.54 ± 182.10	10.27 ± 196.23	2.45 ± 183.56	4.35 ± 176.53	الشتاء
* 26.83	9.24 ± 173.53	12.88 ± 173.60	7.65 ± 161.56	2.63 ± 154.50	الربيع
* 31.37	23.34 ± 211.83	17.06 ± 207.63	26.82 ± 203.33	11.58 ± 189.96	الصيف
----	NS 66.07	NS 51.79	NS 58.99	* 22.17	LSD

NS ،(P<0.05 *) : غير معنوي



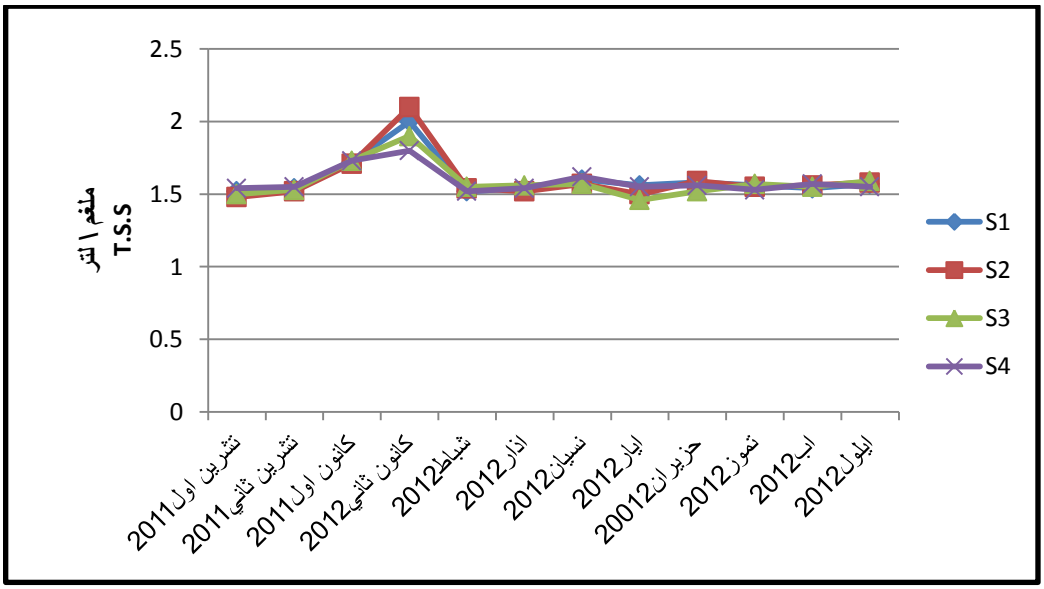
ملحق (12) المتغيرات الشهرية للمواد الذائبة الكلية

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 13) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لـT.S.S في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
NS 0.149	0.02 ± 1.53	0.00 ± 1.54	0.02 ± 1.52	0.02 ± 1.54	الخريف
NS 0.159	0.10 ± 1.72	0.11 ± 1.71	0.10 ± 1.71	0.11 ± 1.71	الشتاء
NS 0.152	0.03 ± 1.53	0.02 ± 1.57	0.02 ± 1.53	0.02 ± 1.56	الربيع
NS 0.154	0.01 ± 1.54	0.01 ± 1.54	0.01 ± 1.57	0.01 ± 1.56	الصيف
----	* 0.183	NS 0.184	* 0.181	NS 0.184	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



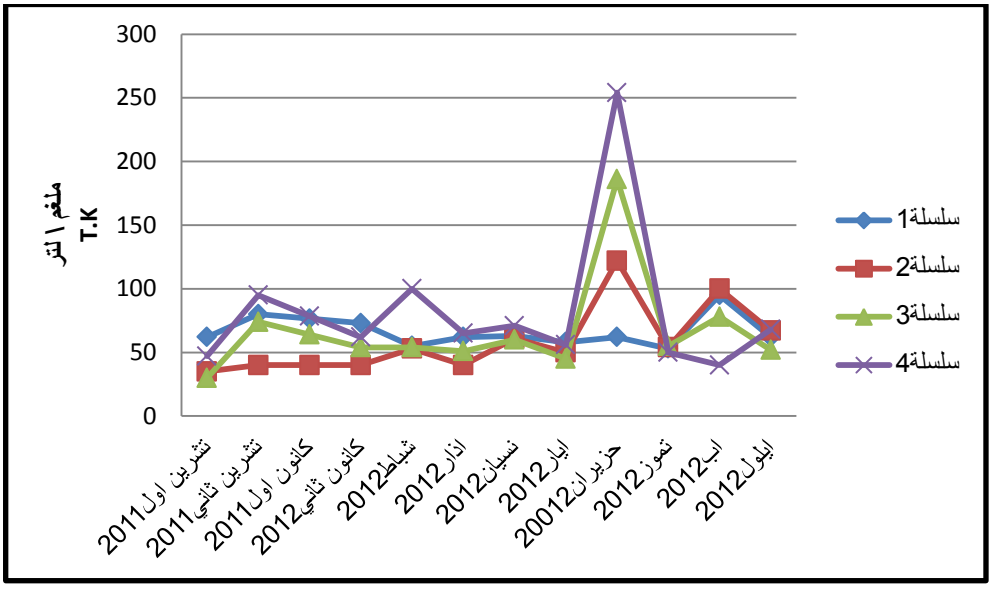
ملحق (14) المتغيرات الشهرية للمواد العالقة الكلية

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 15) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للقاعدية الكلية في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 15.27	12.70 ± 52.00	13.89 ± 70.00	9.93 ± 47.33	6.00 ± 68.00	الخريف
* 16.58	3.33 ± 57.86	11.00 ± 80.17	4.33 ± 44.33	6.66 ± 68.17	الشتاء
* 14.76	4.35 ± 52.00	4.35 ± 64.00	6.06 ± 50.33	1.52 ± 61.00	الربيع
* 14.55	6.69 ± 65.67	14.94 ± 59.67	13.32 ± 76.00	12.76 ± 70.00	الصيف
----	NS 25.06	NS 38.46	* 29.69	NS 25.55	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



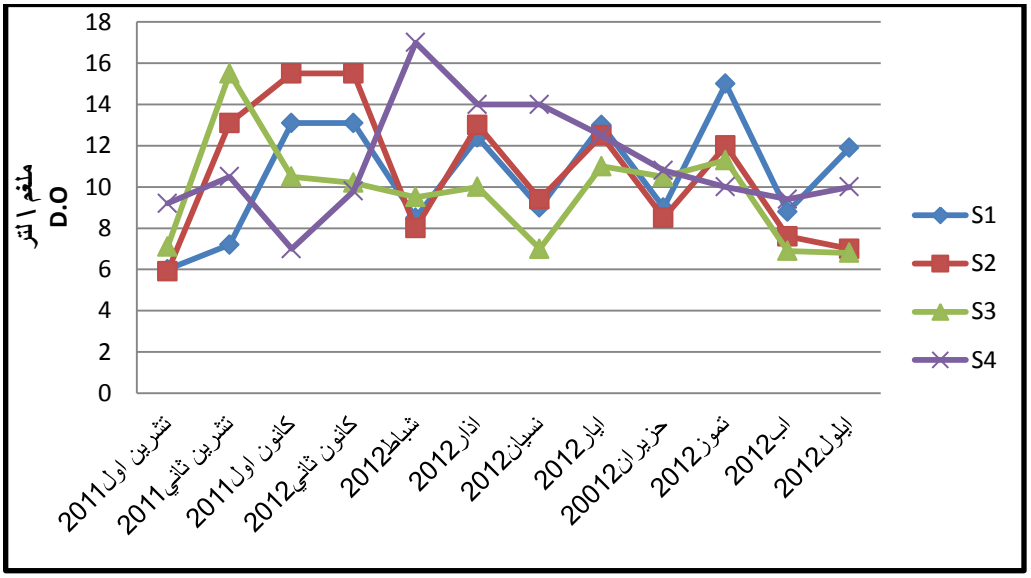
ملحق (16) المتغيرات الشهرية القاعدية الكلية

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 17) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للاوكسجين المذاب في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 2.69	0.58 ± 7.53	0.37 ± 9.90	0.40 ± 6.70	1.80 ± 8.36	الخريف
NS 2.65	0.29 ± 10.06	0.93 ± 8.86	0.57 ± 9.00	1.34 ± 10.60	الشتاء
* 3.15	1.20 ± 9.33	0.50 ± 13.50	1.12 ± 11.63	1.24 ± 11.46	الربيع
* 2.87	1.39 ± 9.36	2.33 ± 12.40	1.34 ± 9.36	2.03 ± 10.93	الصيف
----	NS 318	* 4.22	* 3.07	NS 5.34	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



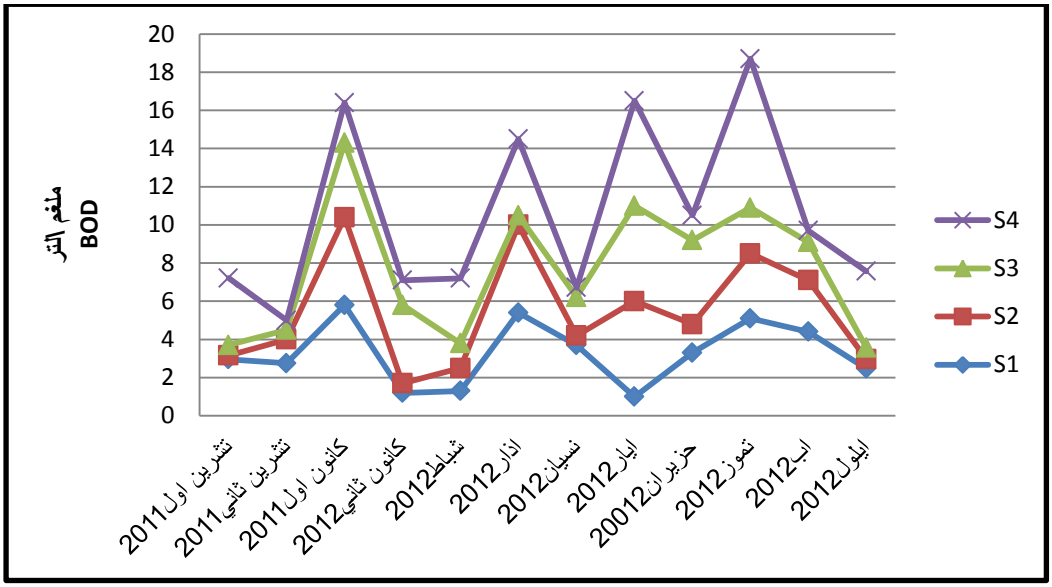
ملحق (18) المتغيرات الشهرية للاوكسجين المذاب

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 19) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للمتطلب الحيوي للاوكسجين في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 1.07	0.03 ± 0.55	0.37 ± 3.50	0.40 ±0.65	1.27 ±2.73	الخريف
NS 2.77	0.53 ±2.93	1.33 ±2.53	0.07 ±2.07	0.09 ± 3.34	الشتاء
* 2.24	1.06 ±1.16	0.17 ±3.34	0.50 ±3.37	0.79 ±3.36	الربيع
* 1.24	1.15 ±2.66	1.69 ±3.20	0.41 ±3.06	2.21 ±4.26	الصيف
----	* 1.46	NS 2.52	* 1.66	NS 4.02	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



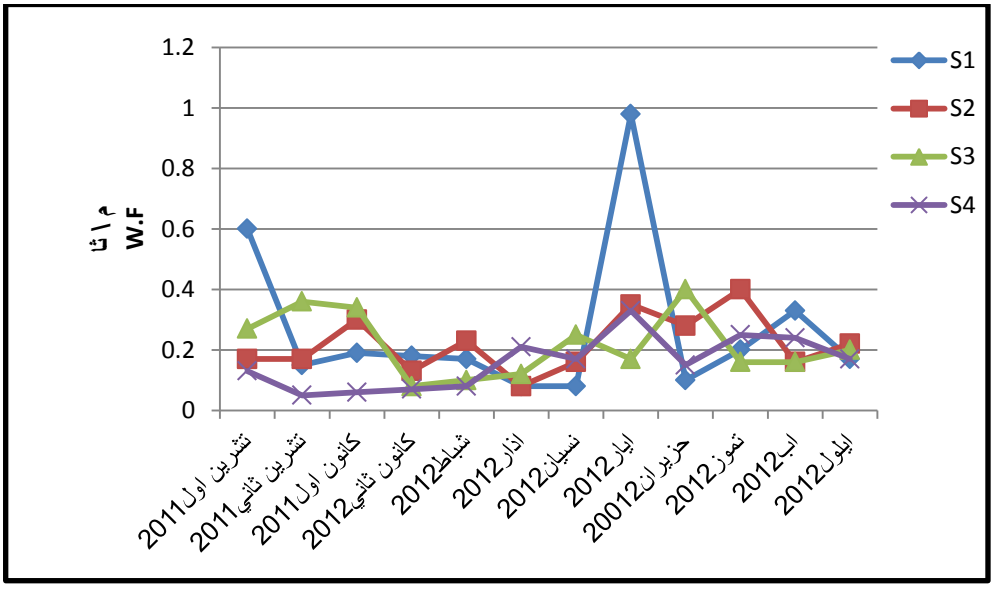
ملحق (20) المتغيرات الشهرية المتطلب الحيوي للاوكسجين

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 21) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD لسرعة الجريان في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 0.095	0.07 ± 0.233	0.035 ± 0.116	0.015 ± 0.180	0.14 ± 0.303	الخريف
* 0.104	0.08 ± 0.170	0.01 ± 0.070	0.05 ± 0.216	0.003 ± 0.167	الشتاء
* 0.085	0.04 ± 0.180	0.05 ± 0.230	0.07 ± 0.190	0.01 ± 0.086	الربيع
NS 0.177	0.01 ± 0.173	0.04 ± 0.200	0.07 ± 0.280	0.07 ± 0.210	الصيف
----	NS 0.184	* 0.127	NS 0.187	NS 0.265	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



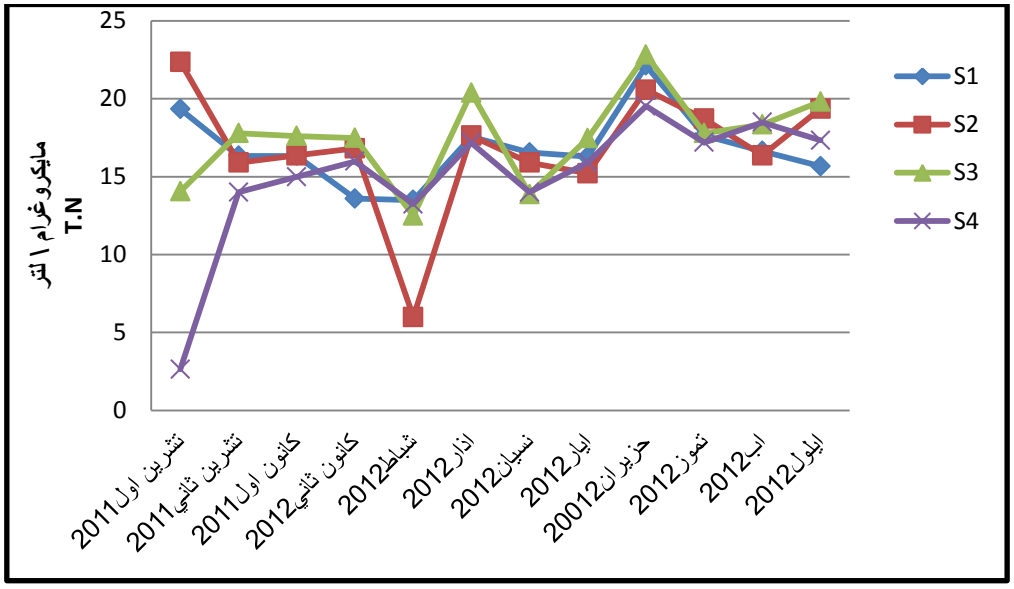
ملحق (22) المتغيرات الشهرية لسرعة الجريان المياه

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق23) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للنتروجين الكلي في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
* 2.71	1.68 ± 17.02	1.33 ± 14.74	1.86 ± 19.20	1.12 ± 17.11	الخريف
NS 2.97	1.68 ± 15.85	0.80 ± 14.73	0.24 ± 16.39	0.47 ± 14.01	الشتاء
NS 3.69	1.88 ± 17.24	0.92 ± 15.69	0.72 ± 16.24	0.38 ± 16.79	الربيع
NS 2.78	1.59 ± 19.65	0.67 ± 18.40	1.22 ± 18.55	1.68 ± 18.80	الصيف
----	NS 5.59	* 3.14	NS 3.84	* 3.45	LSD

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



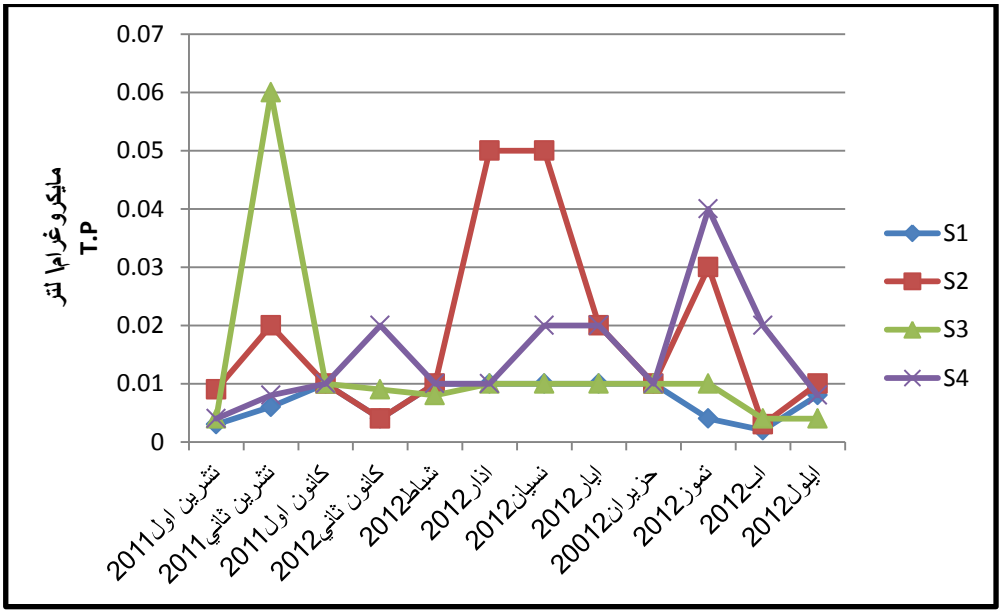
ملحق (24) المتغيرات الشهرية النتروجين الكلي

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق 25) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للفوسفور الكلي في محطات الدراسة

LSD	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				الموسم
	جسر ديالى	الجادرية	العطيفية	الكريعات	
NS 0.013	0.02 ± 0.023	0.015 ± 0.018	0.003 ± 0.013	0.002 ± 0.007	الخريف
NS 0.007	0.00 ± 0.010	0.002 ± 0.008	0.002 ± 0.008	0.002 ± 0.008	الشتاء
NS 0.009	0.00 ± 0.010	0.00 ± 0.010	0.003 ± 0.013	0.00 ± 0.010	الربيع
NS 0.019	0.002 ± 0.008	0.00 ± 0.010	0.01 ± 0.016	0.002 ± 0.005	الصيف
----	NS 0.030	NS 0.025	NS 0.013	NS 0.006	LSD

NS: غير معنوي



ملحق (26) المتغيرات الشهرية الفوسفور الكلي

Site1= الكريعات , Site2= العطيفية , Site3= جسر ديالى , Site4= الجادرية

ملحق(27) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للكلوروفيل الطحالب الملتصقة على الشمبلان في محطات الدراسة

الموسم	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				(LSD)
	الكريعات	العطيفية	الجادرية	جسر ديالى	
الخريف	1.78 ± 16.96	± 15.74 0.52	1.08 ±17.13	± 16.24 1.26	NS 3.09
الربيع	0.80 ± 21.37	± 22.26 0.93	± 17.74 0.69	± 19.63 0.77	* 3.29
الصيف	0.62 ± 8.73	± 20.58 3.03	± 16.48 1.48	0.80 ± 7.71	* 3.12
(LSD)	* 5.71	* 5.39	NS 3.82	* 4.10	---

* (P<0.05)، NS: غير معنوي

ملحق (28) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للكلوروفيل الطحالب الملتصقةعلى القصب في محطات الدراسة

الموسم	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				(LSD)
	الكريعات	العطيفية	الجادرية	جسر ديالى	
الخريف	2.68 ± 9.76	1.44 ± 8.66	0.32 ± 6.51	± 11.70 3.66	* 3.17
الربيع	0.01 ± 21.61	± 21.18 0.01	0.01 ± 7.18	± 12.28 0.01	* 6.69
الصيف	0.46 ± 8.88	0.84 ± 9.41	2.37 ± 6.38	1.27 ± 4.70	* 3.55
(LSD)	* 5.61	* 3.44	NS 2.60	* 4.71	---

* (P<0.05)، NS: غير معنوي

ملحق (29) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للفيوفايتين الطحالب الملتصقة على الشمبلان في محطات الدراسة

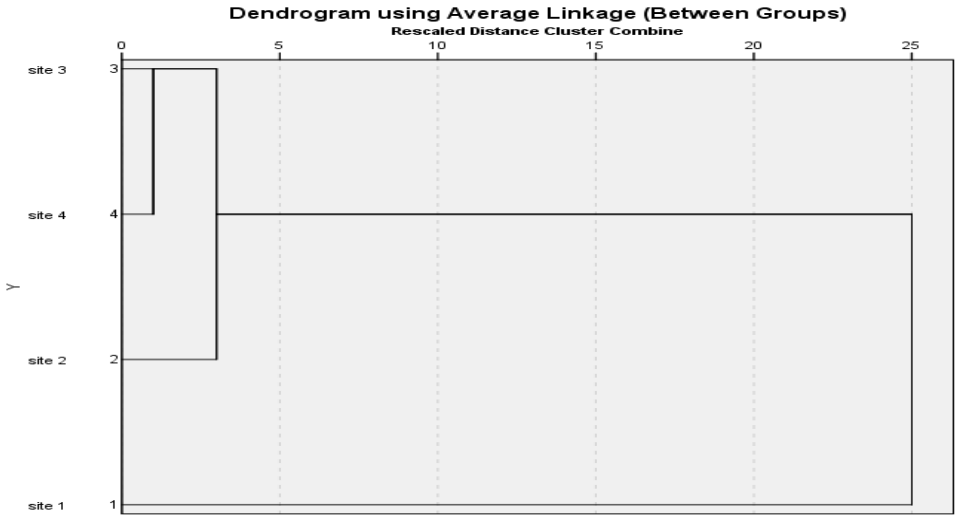
الموسم	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				(LSD)
	الكريعات	العطيفية	الجادرية	جسر ديالى	
الخريف	0.02 ± 0.47	0.08 ± 1.01	0.04 ± 1.49	0.24 ± 1.83	* 1.12
الربيع	0.08 ± 0.60	0.01 ± 0.33	0.09 ± 1.57	0.05 ± 0.80	NS 1.77
الصيف	0.35 ± 1.02	0.23 ± 1.99	0.78 ± 2.08	0.55 ± 1.44	NS 1.19
(LSD)	NS 1.73	* 1.26	NS 1.88	* 1.55	----

* (P<0.05)، NS: غير معنوي.

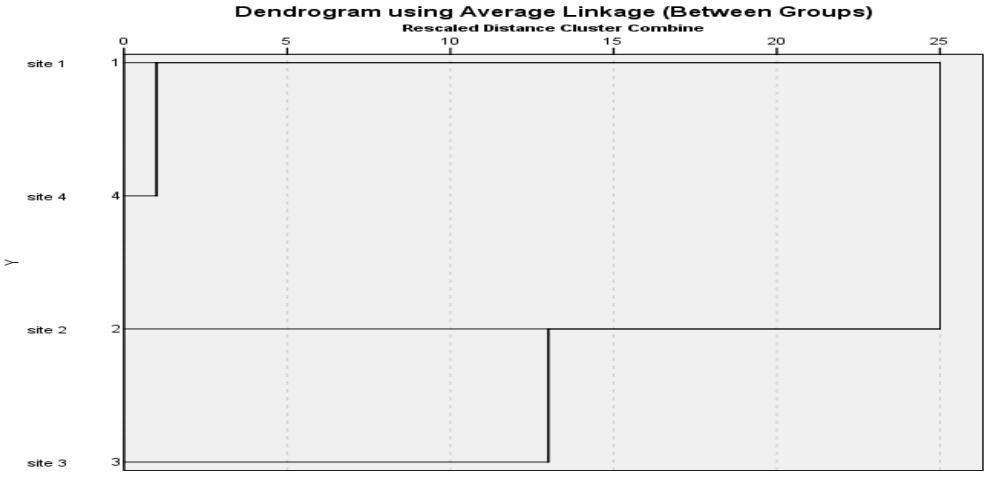
ملحق(30) المعدل والخطأ القياسي وفحص الـ LSD للفيوفايتين الطحالب الملتصقة على القصب في محطات الدراسة

الموسم	المحطة (المعدل±الخطأ القياسي)				(LSD)
	الكريعات	العطيفية	الجادرية	جسر ديالى	
الخريف	0.00 ± 0.01	0.06 ± 0.35	0.04 ± 0.70	0.11 ± 0.72	* 0.42
الربيع	0.01 ± 0.09	0.04 ± 0.97	0.04 ± 0.97	0.03 ± 0.57	* 0.62
الصيف	0.61 ± 2.47	0.21 ± 1.27	0.31 ± 1.35	0.48 ± 2.10	* 1.06
(LSD)	* 1.33	* 0.672	NS 1.09	* 1.04	----

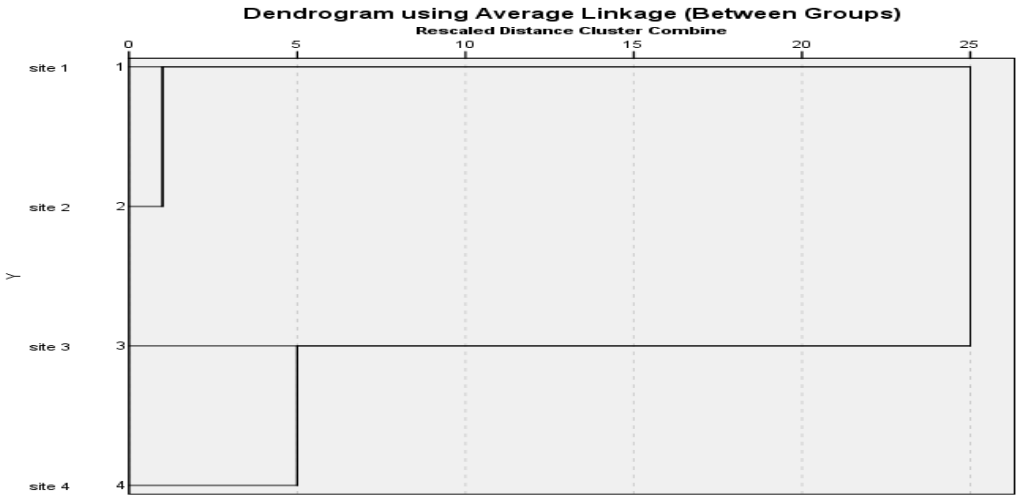
* (P<0.05)، NS: غير معنوي.



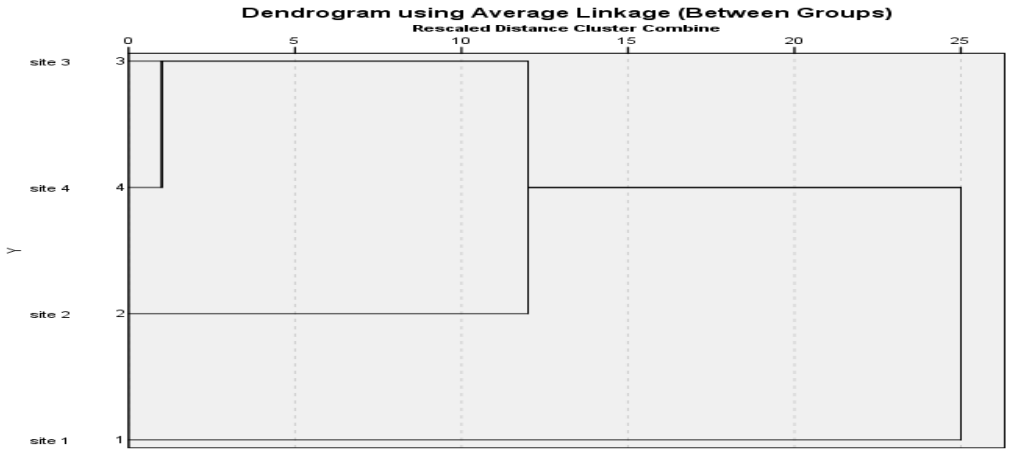
ملحق (32)المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الخريف (المضيف :الشمبلان)



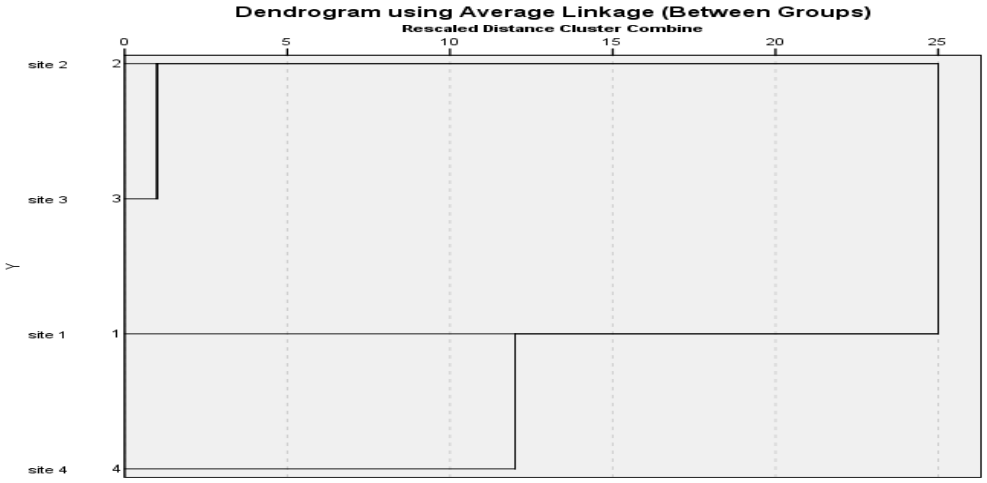
ملحق (33)المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الخريف (المضيف :القصب)



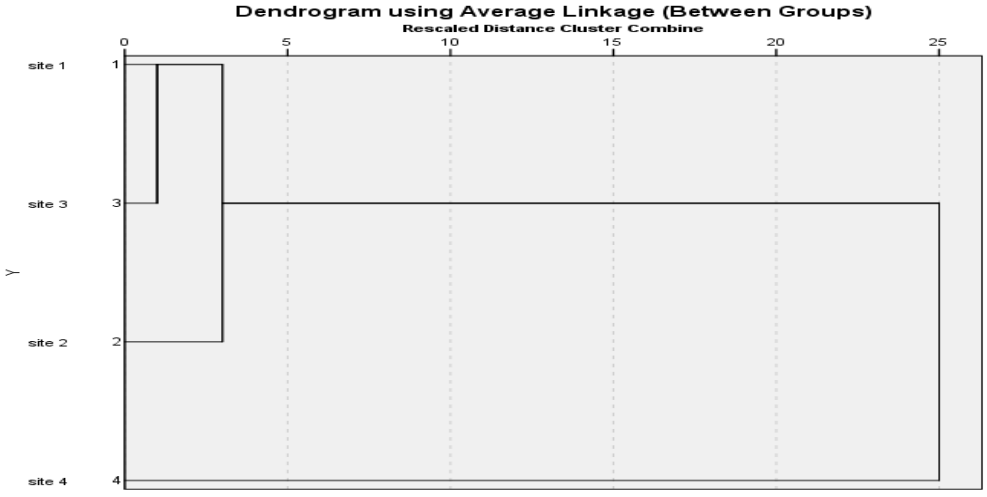
ملحق (34) المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الشتاء (المضيف :القصب)



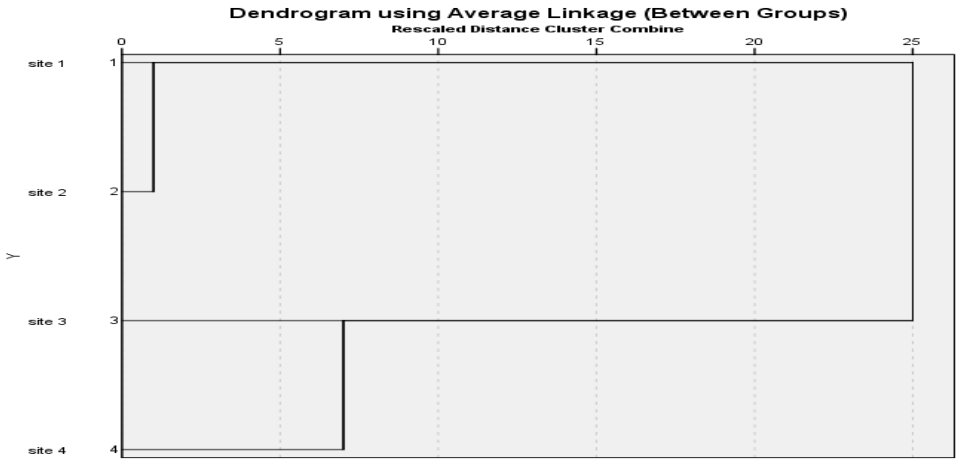
ملحق (35) المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الشتاء (المضيف :الشمبلان)



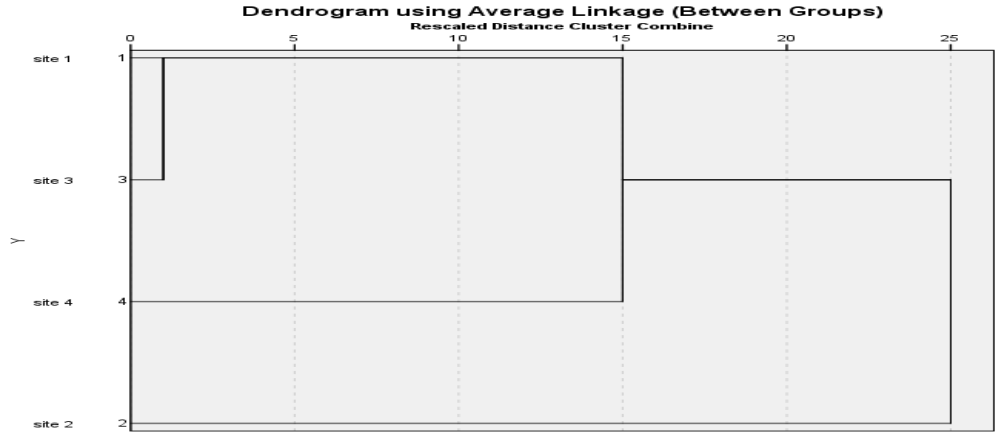
ملحق (36): المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الربيع (المضيف :القصب)



ملحق (37): المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الربيع (المضيف :الشمبلان)



ملحق (38) المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الصيف (المضيف :القصب)



ملحق (39): المخطط العنقودي لمناطق الدراسة اثناء فصل الصيف (المضيف :الشمبلان)

ملحق(31) معامل الارتباط بين عوامل البيئية أثناء مدة الدراسة 2011_2012

	A.T	W.T	S	T.D.S	T.S.S	E.C	pH.w	T.N	T.P	T.alk	BOD	D0	CH.A.C	CH.A.P	W.F	phaeo.A.C
W.T	.867**	1														
S	0.055	0.185	1													
T.D.S	0.259	0.496	.601*	1												
T.S.S	-.838**	-.743**	0.057	0.041	1											
E.C	0.019	0.22	.528*	.823**	0.223	1										
pH.w	-.650**	-.595*	.673**	-0.17	.712**	0.126	1									
T.N	.530*	.709**	0.186	.536*	-.574*	0.214	0.09	1								
T.P	0.37	0.34	0.371	0.122	0.245	0.054	0.136	0.465	1							
T.alk	0.304	0.319	0.117	0.243	0.034	0.23	0.159	0.011	-0.458	1						
BOD	0.056	0.101	-0.291	-0.225	0.116	-0.204	0.141	-0.283	0.06	0.368	1					
DO	-0.058	-0.07	-.514*	-0.159	0.192	-0.175	0.465	-0.378	-0.062	0.311	-.539*	1				
CH.A.C	-0.301	-.595*	0.03	-0.343	-.619*	-0.23	-0.358	0.013	0.365	-0.571	-0.527	-0.514	1			
CH.A.P	-0.275	-0.222	0.325	-0.066	-0.447	-0.014	-0.326	0.298	0.129	-0.253	-0.38	-.597*	.842**	1		
W.F	0.329	0.256	-0.262	-0.344	-0.478	-0.235	-0.283	0.162	-0.199	-0.118	-0.026	0.244	0.165	0.078	1	
phaeo.A.C	0.158	-0.443	-0.137	-0.362	-0.458	-0.18	-0.302	0.482	0.46	-0.271	-0.234	-0.305	- 0.56	- 0.18	0.313	1
phaeo.A.P	-0.266	-0.284	-0.281	-0.47	-0.237	-0.261	0.264	0.421	-0.215	-0.231	0.108	-0.091	- 0.164	- 0.05	.795**	0.483

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

Summary

The present study was conducted to study the epiphytic algae in the Tigris River within Baghdad city throughout one year from October 2011 to December 2012. These algae have an importance role in biotic ecosystems. Four sites along studied river were selected; The study included measuring physiochemical factors of the Tigris River, such as: temperature (air and water), electrical conductivity (EC), salinity (S‰), current flow, total dissolved material (TDS), measurement included total suspended solids (TSS), total alkalinity (TA), dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD5) , total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP).

Furthermore, the qualitative and quantitative aspects of epiphytic algae were studied, Two macrophytes: *Phragmites australis* (Car.) Trin. Ex Streud., and *Ceratophyllum demersum* L., were selected for this study. Five biological indices (species abundance, richness, Shannon and Weaver index, Jaccard similarity and the Chandler score) were estimated. The water quality of Tigris River was assessed using the Canadian Council of Ministries of the Environment Water Quality Index (CCME WQI). Seven environmental factors were used to assess the WQI, they are temperature, pH, TDS, DO, BOD5, TN and TP.

The mean ranges of the studied factors were recorded: air temperature (13.00-43.20 C°), water temperature (10.80-32.43 C°), current flow (0.07-0.303) m/sec, pH (7.94-8.62), The EC was(214.33-319.67 µS/cm), S‰ (0.130-0.191), TDS (154.50-211.83 mg/l), TSS (1.52-1.72 mg/l). while AT (44.33-80.17 mg/l), DO (6.70-13.50 mg/l), BOD5 (0.04-4.26 mg/l), TN (14.01-19.65µg/l) and TP (0.005-0.023µg/l). The WQI values ranged 20.32 - 60.48. Hence, the water quality of the Tigris River is rated as poor- marginal.

A total of 161 taxa of epiphytic algae were identified on *C. demersum*. The dominate groups were Bacillariophyceae (117 species, 78%) and they comprised of 107 which belonged to pennate diatoms and 10 for centric diatoms. Chlorophyceae recorded 27 species and represented 12% of total epiphytic algae followed by Cyanophyceae (16 species, 9%) and one species for Euglenophyceae.

Summary

A total 140 taxa of epiphytic algae were identified on *P. australis*, with the same sequences in terms of the main groups of algae as Bacillariophyceae (112 species, 83%), Chlorophyceae (18 species, 10%), Cyanophyceae (8 species, 6%) and Euglenophyceae (2 species, 1%).

The present study recorded 46 species that were found only on *C. demersum* such as: *Navicula atoms*, *N. parva*, *Surirella ovalis*, *Nitzschia longisssima*, *Diplonesis puella*, and *Pleurosigma* sp. While 31were species were found only on *P. australis* such as: *Gyrosigma spencerii*, *Synedra acus*, *Euglena virdis*, *Calonesis bacillum*, *Cymbella minuta*, and *Eunotia validia*.

The study recorded dominates of common epiphytic algal taxa among study sites which belonged to Bacillariophyceae (*Navicula*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Diatoma*, *Gomphonema*, *Aulacosira* and *Cyclotella*, followed by Chlorophyceae (*Oedogonium*) , and Cyanophyceae (*Oscillatoria*).

The quantitative study showed maximum total cell number 90 $\times$ $^{4}10$ individuals per g Dry Weight (DW) and the lowest values 1330 individuals per g DW) on the *P. australis*. While the total number of epiphytic algae on *C. demersum* ranged 443 - 158 $\times$ $^{4}10$ individuals per g DW. The chlorophyll-a values ranged (4.7-21.61 µg/cm^2) for epiphytic algae hosted on *P. australis*, and (7.71-22.26 µg/cm^2) for *epiphytic algae on C. demersum*.

Biological indices were recorded 2.2 and 7.58 for richness index to epiphytic algae on *C. demersum* and *P. australis* during autumn 2012, respectively. Shannon- Weaver index ranged 1.06-2.78 for epiphytic algae on *P. australis* during atumun 2011 and spring2012, respectively. Higher values for Jaccard similarity index (50%) obtained between epiphytic algae hosted on *C. demersum* in sites 3 and 4 in autumn 2011 and sites 1, 2 and 4 in winter 2012 on *P. australis*.
Canonical Correspondence Analysis (CCA) results showed high correlation among some epiphytic algal species and total Nitrogen .