جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية / علوم حياة

بحث عن

دراسة نوعية الطحالب الملتصقة في بعض حدائق المنازل في مدينة الديوانية

مقدم من قبل الطالبة (ضحى عبد الله عباس)
الى كلية التربية / قسم علوم الحياة في جامعة القادسية
وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم الحياة
بإشراف
م .د. دنيا باهل جدعان

1439 هـ
2018 م

﴿ اللَّهُ لَا إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ ۚ لَا تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلَا
نَوْمٌ ۚ لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ ۗ مَنْ ذَا الَّذِي
يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ ۚ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا
خَلْفَهُمْ ۖ وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ ۚ
وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ ۖ وَلَا يَئُودُهُ
حِفْظُهُمَا ۚ وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ ﴾

﴿ الاهداء ﴾

الى من علم البشرية مبادئ العلم والثقافة الى منارة العلم الى سيد الخلق رسولنا وحبيبنا الاكرم (ص)

الى من علمني كيف ارتقي سلم النجاح بصبره وحكمته والدي العزيز ...

الى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها منطلق افكاري الى حبيبتي اهدي روحي وكل طموحي والدتي العزيزة ...

الى عيني ومهجتي الى من اعتمد عليهم وقت شدتي اختي واخواني الأعزاء ...

الى من شاطرني أفكاره وابداعاته الى من سار معي في طريق النجاح زملائي وزميلاتي الأعزاء ...

﴿ الشكر والتقدير ﴾

اللهم لك الحمد والشكر على ما اوصلتني الية وفضلت به علي وعلى والدي , اسألك ان تشرح لي صدري وتيسر لي امري وتجعل لي من لدنك سلطاناً نصيراً .

اما بعد فأتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى استاذتي الفاضلة (الدكتورة دنيا باهل جدعان) التي شرفتني واكرمتني بإشرافها القيم ومتابعتها المتواصلة لي في كتابة هذا البحث .

لا بد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود الى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع اساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهوداً كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الامة من جديد .

وقبل ان نمضي تقدم اسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة الى الذين حملوا اقدس رسالة في الحياة الى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة الى جميع اساتذتنا الافاضل في قسم علوم الحياة

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى تشخيص الطحالب الملتصقة على الطين نوعياً والموجودة في حدائق مختلفة موزعة على أحياء مدينة الديوانية (11 حياً سكنياً) شملت الآتي: حي الفرات- حي العروبة 1،2،3- حي الجزائر- حي الضباط- حي التقية- حي الجامعة- حي ام الخيل1،2،3 ولمدة شهرين هما تشرين الثاني، 2017، كانون الاول 2017.

اظهرت النتائج تفوق الطحالب الخضراء المزرقة في عدد الانواع تلتها الطحالب الخضراء ثم الطحالب العصوية (الدايتومات) ، إذ بلغ عدد الانواع المسجلة في شهر تشرين الثاني عشرة أنواع من الطحالب الخضر المزرقة وسبعة أنواع من الطحالب الخضراء و ستة أنواع من الطحالب الدايتومية بينما وصل عدد الانواع المسجل في شهر كانون الأول الى اثنا عشرة نوعاً من الطحالب الخضر المزرقة وثمانية أنواع من الطحالب الخضراء بينما لم يتغير عدد أنواع الطحالب الدايتومية عن الشهر السابق.

المـقدمــة

تعـد الطحالـب احيـاء ذاتيـة التغذيـة اذ تحتـوي علـى صـبغة اليخضـور (الكلوروفيـل) فضـلاً عـن صـبغات مسـاعدة أخـرى وبـذلك تـتمكن الطحالـب مـن الحصـول علـى غـذائها مـن خـلال قيامهـا بعمليـة البنـاء الضـوئي. يمكـن تعريـف الطحالـب بأنهـا كائنـات حيـة بسـيطة غيـر حاويـة علـى جـذور وسـيقان واوراق حقيقيـة فضـلاً عـن أن الاعضـاء التكاثريـة فيهـا غيـر محاطـة بطبقـة مـن الخلايـا العقيمـة، ، وتقسـم الـى طحالـب بدائيـة النـواة (Prokaryotic) والتـي تعـود الـى شـعبة الطحالـب الخضـر المزرقـة (Cyanophyceae) او تسـمى (Blue green algae) ، وتتميـز افرادهـا بـأن خلاياهـا لا تحتـوي علـى علـى نـواة حقيقيـة ، وكـذلك لا تحتـوي عضـيات محاطـة بغشـاء ، امـا الطحالـب حقيقيـة النـواة فتعـود لهـا بقيـة شـعب الطحالـب الاخـرى ، وتتميـز خلاياهـا بكونهـا تحتـوي على النواة واضحة فيها ، وكذلك عضيات محاطة بغشاء بلازمي (Wehr *et al*., 2015) .

وللطحالـب أهميـة كبيـرة إذ عرفهـا الأنسـان منـذ القـدم واسـتعملها فـي مـواد البنـاء ، وكـذلك فـي الطـب والتجميـل وفـي رفـع مخـاطر تلـوث الميـاه بـالنفط فضـلاً عـن اسـتعمالها فـي تنقيـة ميـاه الشـرب وأحـواض السـباحة ، واسـتعملت مـن قبـل الـبعض كمكمـلات غذائيـة (Bellinger & Sigee, 2015) وأيضـا تسـتعمل كمخصـبات زراعيـة وفـي انتـاج الوقـود الحيـوي (Hassan *et al*., 2013a) .

تشـغل الطحالـب بيئـات واسـعة مـن سـطح الارض ، اذ ممكـن ان تتواجـد فـي الجـداول والبـرك والبحيـرات والمحيطـات ، ويمكـن ان تتواجـد علـى اليابسـة (Terrestrial) اذ تُلحـظ علـى الأبنيـة والاخشـاب والصـخور وجـذوع الاشـجار والمنـاطق الثلجيـة علـى الجليـد ، وايضـا يمكـن أن تتواجـد فـي عيـون الينـابيع الحـارة والبـرك المؤقتـة ، وعـادة الانـواع السـائدة فـي هـذه البيئـات تعـود الـى الـدايتومات (Bacillariophyceae) و الطحالـب الخضـر– المزرقـة (Cyanophyceae) والطحالب الخضر (Chlorophyceae) والطحالب اليوغلينية (Euglenophyceae) .

وتعـد طحالـب الطـين (Epipelic algae) احـد انـواع الطحالـب القاعيـة التـي تنمـو علـى أو فـي الرواسـب الطينيـة الناعمـة ، وتمتـاز بغنـى الأنـواع العائـدة لهـا وتمتلـك اهميـة وظيفيـة فـي البيئـات المائيـة ، اذ تقـوم بتـوفير الغـذاء والطاقـة كونهـا منـتج أولـي فضـلاً عـن كونهـا شـائعة الاسـتعمال كدلائل حيوية للكثير من الملوثات الموجودة في المياه **(** Graham & Wilcox, 2000 **)** .

تقـوم الطحالـب الملتصـقة علـى الطـين بـإفراز سـكريات مخاطيـة متعـددة (Mucopolysaccharides) وهـي مـواد خـارج خلويـة ولهـا وظـائف عـدة منهـا الحمايـة مـن الجفـاف ، الرعـي وتسـاعد علـى الالتصـاق (Hoagland *et al*., 1993) فضـلا عـن ذلـك تثبيـت

الرواسب وتمنع تآكلها ومقاومتها للتيارات المائية بسبب ربط جزيئات التربة مع بعضها مما يجعل القاع أكثر ثبات واستقرار ، ويعود هذا الى الدور البيئي الذي تقوم به الطحالب الملتصقة على الطين (Edgar & Pickett-Heups, 1984) .

وأشارت دراسة (Poulickova *et al*., 2008) الى أهمية الطحالب الملتصقة على الطين في تثبيت الرواسب وتنظيم دورة المغذيات بين الرواسب وعمود الماء فضلاً عن كونها منتج أولي. ونظراً لأهمية الطحالب ودورها البيئي وقلة الدراسات الخاصة بتواجدها في اماكن اخرى غير المياه لذا هدفت الدراسة الحالية الى تحديد انواع الطحالب الملتصقة على الطين الموجودة في حدائق منزلية لأحياء مختلفة من مدينة الديوانية ولمدة شهرين هما تشرين الثاني وكانون الاول 2017.

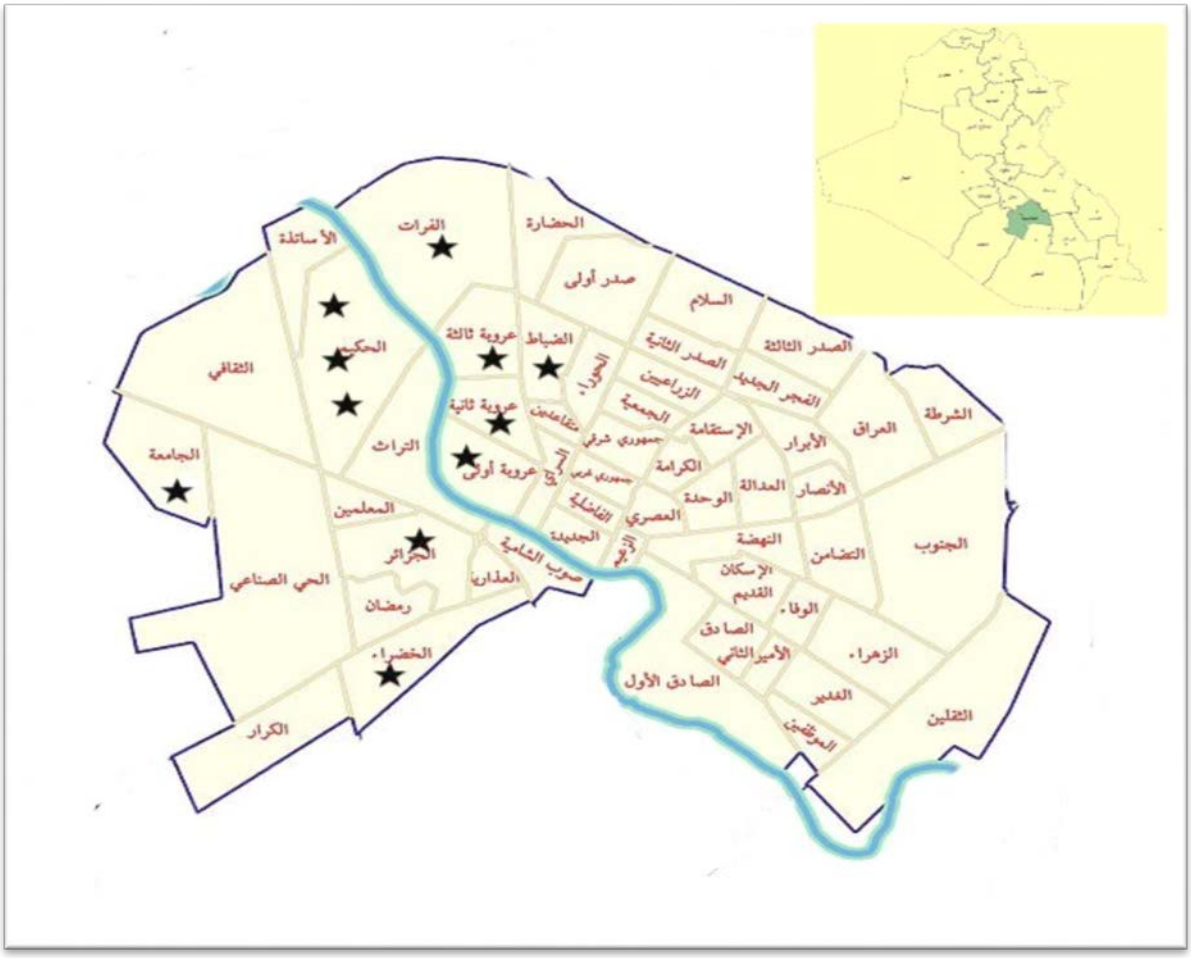
المواد وطرائق العمل

أولاً: منطقة الدراسة

تقع محافظة الديوانية في العراق، وتحديداً في منطقة الفرات الأوسط، وهذه المنطقة يمر بها نهر الفرات، وهو يعرف باسم شط الحلة. أمّا عندما يدخل إلى منطقة الديوانيّة فيسمّى بشط الديوانية. من الجهة الشماليّة لهذه المحافظة تقع كل من بابل وواسط، أمّا من الجهة الشرقية فهناك واسط وذي قار، في الوقت الذي تقع فيه منطقة المثنى في الجهة الجنوبيّة من هذه القادسية، وأخيراً تقع النجف في غربها. يقدّر عدد سكّان القادسيّة بحوالي مليون و32 ألف نسمة تقريباً، أمّا المساحة فتقدّر بحوالي 8153 كيلو متراً مربّعاً. تم تقسيم منطقة القادسية إلى أربع عشرة وحدة من الوحدات الإداريّة، وأربعة أقضية، وهذه الأقضية هي: قضاء الديوانية، وقضاء عفك، وقضاء الشامية، وقضاء الحمزة. تعتبر الأراضي التابعة لمحافظة القادسية (الديوانية) جزءاً أصيلاً من السهل الرسوبي العراقي، ومن أهمّ وأبرز الصفات التي يتميّز هذا السهل بها انحداره من الجهة الشماليّة الغربية باتجاه الجهتين الجنوبيّة والجنوبيّة الشرقية. أيضاً وبسبب الترسّبات التي تنتج عن جريان المياه أو عن الرياح، فإنّ هناك اختلافات جليّة وواضحة في طبيعة سطح هذه المنطقة من العراق .

http://mawdoo3.com/%D8%A3%D9%8A%D9%86_%D8%AA%D9%82%D8%B9_%D8%A7%D9%84%D9%82%D8%A7%D8%AF%D8%B3%D9%8A%D8%A9.

تم اختيار حدائق منزلية موجودة في احياء مختلفة تابعة لمدينة الديوانية شملت الآتي: حي الفرات- حي العروبة 1،2،3- حي الجزائر- حي الضباط- حي التقية- حي الجامعة- حي ام الخيل1،2،3, وكما موضح في الشكل رقم (1) الخاص بأماكن جمع عينات طحالب الطين من مناطق الدراسة.



شكل(1) خريطة توضح مواقع الدراسة

ثانياً: جمع وفصل الطحالب الملتصقة على الطين Collection and Isolation of Epipelic algae

اتبعت الطريقة الموضحة Moss & Eaton (1966) لجمع وعزل الطحالب الملتصقة على الطين، اذ تم جمع عينات الطين لمدة شهرين من مواقع الدراسة وذلك بقشط (5-3 mm) من الطبقة العليا من التربة الرطبة الموجود في حديقة المنزل باستعمال مجرفة ذات آلة حادة ووضعت العينة في أكياس من البولي اثيلين ويضاف اليه القليل من ماء المقطر ووضعت في مكان مظلم لحين العودة للمختبر. بعدها تم خلط الطين بشكل جيد لتوزيع الطحالب الموجودة بشكل متجانس ثم بعدها اخذ منه وزن (40 غم) ووضعت في طبق بتري حيث يفرش الطين على كل مساحة الطبق بحيث يكون بشكل مستوي وبعدها تم وضع ورق العدسات Microscope lens-cleaning tissue على سطح الطين وذلك كي تلتصق عليها الطحالب وتركت الاطباق خارج المختبر خلال الليل الى صباح اليوم الثاني، وبعدها تم رفع ورق

العدسات وما تحويه من طحالب الطين الملتصقة عليها بين الساعة العاشرة والحادية عشر صباحاً ووضعت في قناني خاصة سعة (30 مل) وتم اضافة (10 مل) من الماء المقطر مع (4-5) قطرات من محلول اللوكل Logul's Solution كمادة حافظة (Vollenweider, 1974) . وبعدها اجريت الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على الطين .

ثالثاً: الدراسة النوعية Qualtative Study

تم تشخيص الطحالب الملتصقة على الطين من صنف الدايتومات وذلك عن طريق الشرائح الدائمية اذ وضعت شريحة زجاجية على صفيحة تسخين على درجة حرارة (70-80) درجة مئوية ، ومن ثم مزجت العينة جيداً بوساطة ماصة دقيقة، وتم اخذ قطرة حجمها بحجم معين من العينة ووضعت في وسط الشريحة الزجاجية وبعد ان تجف القطرة تم اضافة قطرة من حامض النتريك اليها حتى يتم ازالة المواد العضوية وتوضيح هياكل الطحالب الدايتومية ، ثم بعد ذلك تم وضع كمية قليلة من مادة كندا بلسم (Canada balsam) على غطاء الشريحة ، وتم وضع الغطاء على القطرة الجافة مع الضغط بهدوء على غطاء الشريحة لتثبيت الغطاء على الشريحة وطرد الفقاعات وتترك لعدة دقائق على صفيحة التسخين ثم تترك الشريحة لليوم التالي حتى اصبحت جاهزة للفحص بالمجهر الضوئي (Hadi,1981)، اذ تم فحص الشريحة تحت المجهر باستعمال العدسة الشيئية ذات قوة تكبير 40X و 100X وتم الاعتماد على المصادر التالية للتشخيص وهي :-

(Germain, 1981 ; Prescott, 1982 ; Al-Hassany & Hassan, 2014)

اما تشخيص الطحالب الملتصقة على الطين من غير الدايتومات تم باستعمال شرائح مؤقتة وفحصها بأستعمال العدسة الشيئية ذات قوة تكبير 400X وتم استعمال المصادر التالية للتشخيص :-

(Desikachary,1959 ; Al-Hassany & Hassan, 2015)

النتائج والمناقشة:

تنتشر الطحالب في جميع انواع الترب وتكثر خصوصاً في الترب الرطبة المعرضة للضوء، وتكون اعدادها أقل من البكتريا والفطريات. ونظراً لقلة اعدادها بالدرجة الاساس لذا لم تنل اهتماماً كبيراً من الباحثين.

تتأثر اعداد الطحالب في التربة بدرجة كبيرة في رطوبة التربة حيث توجد اعداد كبيرة في الترب الرطبة والغدقة كما تتأثر مجاميع الطحالب بدرجة كبيرة بالاس الهيدروجيني للتربة. وللطحالب الملتصقة على الطين دور كبير في زيادة المادة العضوية في التربة وتوفير الاوكسجين اللازم كما تساهم بعض اجناس الطحالب بتثبيت النتروجين الجوي خصوصاً في مزارع الارز وذلك لاحتوائها على الحويصلات المغايرة. (ديب، 2011)

لذا فان دراسة هذه الاحياء الدقيقة له أهمية كبيرة للتربة لكونها تعد الاولى التي تستعمر التربة وتمكن من نمو النباتات والاحياء الاخرى ولكونها تغني التربة بالمواد العضوية والنترات كما تسهم في حفظ رطوبة التربة وحمايتها من الحت والتعرية (Raund, 2000, Faggo *et al.*, 2002)

من ملاحظة نتائج الدراسة الحالية (جدول1، جدول2) يتضح ان عدد الانواع المسجلة لشهر تشرين الثاني هي 23 نوعاً و 26 نوعاً في شهر كانون الأول. احتلت الطحالب الخضر المزرقة المرتبة الاولى من حيث عدد الانواع اذ وصل عدد انواعها الى عشرة انواع في شهر تشرين الثاني و اثنا عشرة نوعاً في كانون الاول.

أما الطحالب الخضراء فقد احتلت المرتبة الثانية اذ بلغ عدد أنواعها سبعة أنواع في شهر تشرين الثاني و ثمانية انواع في شهر كانون الاول تلتها الطحالب الدايتومية اذ سجلت ستة انواع في شهري الدراسة.

وقد اختلف توزيع هذه الانواع من موقع الى اخر بالاعتماد على تأثير العوامل البيئية السائدة مثل رطوبة التربة وأشعة الشمس ودرجة التلوث (Alekcachuna *et al.*, 1999)

مما سبق يتضح ضرورة المحافظة على الترب من التلوث والعبث مما يخل بهذا النظام ويؤثر سلباً على الاحياء.

جدول (1): أنواع الطحالب الملتصقة على الطين المشخصة في مناطق الدراسة لشهر تشرين الثاني 2017.

(+) تعني النوع موجود (-) النوع غير موجود.

مواقع الدراسة / الطحالب الملتصقة	حي الفرات	حي العروبة 1	حي العروبة 2	حي العروبة 3	حي الجزائر	حي الضباط	حي التقية	حي الجامعة	حي ام الخيل 1	حي ام الخيل 2	حي ام الخيل 3
Chlorophyceae											
Chamydomonas parvula Korsch	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+
Chlorella vulgaris Beiyer	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Chlorococcum humicola (lyngh) Breb	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Cosmarium vulgaris kütz	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Oedogoniumcapillare kutz	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-
Scenedesmus quadriquada var. longispina (Chod.) G.M.Smith	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Zygnema sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+
Bacaillriophyceae											
.Cocconis disculus (Schum)cl.vor	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
Cocconis pediculus Ehr	-	+	+	-			-	+	-	-	-
.Cocconis placentua Ehr	+	-	+	+			+	-	-	+	-
Diatoma acneps (Ehr)kirchn	-	-	+	+			+	-	-	+	-
Diatoma vulgare (Bory)	-	-	+	-			-	+	-	-	+
Tabellariavulgare Bory	+	+	+	-			-	+	+	+	+
Cyanophyceae											
Anabaena flas aquae(lyngh) Breb	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Chroococcus vulgair (kutz).Nag	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+
Gloeocapsa vulgair lem m	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+
Microcoleus limentica lem m	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
Nostoc linckia (lyngh) .Bred	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-
Nostoc microscopicum (Richter im (reinb	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
Oscillatoria amphibian (C.A.Ag.ex).	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-
Oscillatoriaformosa. V.Goor.	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
Oscillataria limosa (C.A.Ag.ex	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
Phormidium sp.	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+

جدول (2): أنواع الطحالب الملتصقة على الطين المشخصة في مناطق الدراسة لشهر كانون الاول 2017.

(+) تعني النوع موجود (-) النوع غير موجود.

مواقع الدراسة / الطحالب الملتصقة	حي الفرات	حي العروبة 1	حي العروبة 2	حي العروبة 3	حي الجزائر	حي الضباط	حي التقية	حي الجامعة	حي ام الخيل 1	حي ام الخيل 2	حي ام الخيل 3
Chlorophyceae											
Chamydomonas parvula Korsch	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-
Chlorella vulgaris Beiyer	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Chlorococcum humicola (lyngh) Breb	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Cosmarium vulgaris kütz	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-
Oedogoniumcapillare kutz	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-
Scenedesmus quadriquada var. longispina (Chod.) G.M.Smith	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Scenedesmus sp.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Zygnema sp.	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+
Bacaillriophyceae							+				
.Cocconis disculus (Schum)cl.vor	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Cocconis pediculus Ehr	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-
.Cocconis placentua Ehr	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-
Diatoma acneps (Ehr)kirchn	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Diatoma vulgare (Bory)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
.Hantzchia vulgaris lem m	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
Cyanophyceae											
Anabaena flas aquae(lyngh) Breb	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Chroococcus vulgair (kutz).Nag	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-
Gloeocapsa vulgair lem m	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+
Microcoleus limentica lem m	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Nostoc linckia (lyngh) .Bred	+	+	-	-	+	-	-	-	-		
Nostoc microscopicum (Richter im (reinb	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-
Nostoc punctiforme (comont)	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-
Oscillatoria amphibian (C.A.Ag.ex).	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-
Oscillatoria formosa. V.Goor.	-	+-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Oscillataria limosa (C.A.Ag.ex	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+
Phormidium sp.	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-
Phormidium tenue (kom)starmach	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-

المصادر العربية والاجنبية:

ديـب، جـورج (2011) دراسـة تصـنيفية لـبعض نـواع التربـة الرطبـة Phitoedaphon فـي محميـة غابـة الفرنلـق باللاذقيـة. مجلـة جامعـة تشـرين للبحـوث والدراسـات العلميـة- سلسـلة العلـوم البيولوجية، 33(6): 82-75.

Alekcachuna, T.N., Chmuna, E.A ., -Ttochefenne, fodoroclu (1999). The algae. lecnech. Mockfa. Hayha.

Al-Hassany, J. S. and Hassan, F. M. (2014). Taxonomic study of some epiphytic diatoms on aquatic plant from Al-Hawizah marshes southern of Iraq, Asian J. Nat. Appl. Sci., 3(1): 1-11.

Bellinger, E.G. and Sigee, D.C. (2015). Freshwater algae identification enumeration and use as bioindicator. (2 Ed). Wiley& Blackwell.

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

Eaton, J.W. & Moss, B. (1966). The estimation of number and pigment content in epipelic algal population. Limnol. Oceanogr. 4: 584-595.

Edgar, L. A. and Picket- Heaps, J. D.(1984). Diatom locomotion., p. 47-88. In: Progress in phycological research., V. 3. Biopress.

Fogg, G.E.; Stewart, W. D.D.; Fay, p., and Wals, A.E. (2002) The blue –green algae- , London, New York Acad. press.

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.

Graham, L.E. and Wilcox, L.W. (2000). Algae prenticrHall,Upper Saddle River ,New Jeresey, USA.

Hadi, R. A. M. (1981). Algal studies on the river usk. ph.D. thesis, univ. college Cardiff U.K.

Hassan, F.M. ; ALJbory, I.F. ; Kassim, T.I. (2013a). Attempt to stimulate lipids for for Biodiesel production from locally isolated Microalgae in Iraq. J. Baghdad sci., 10 (1): 97- 108.

Hoagland, K.D. ; Rosowski, J.R. ; Gretz, M.R. and Roemer, S.C. (1993). Diaoma Extra cellular poly Substrates Function, fine substrate, Chemisery and Phsyology. J. Phycol. 29: 537-566.

Poulickova, A. Hasler, P. and Spears B. (2008). The ecology of freashwater epipelic algae : an updata. Phycologia 47:437-450. .DOI:10.2216/07-591.

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

Round, F.E. (2002). The biology of the algae. Landon: Edward Arnlod .pulc –ctd .,78

Vollenwieder, R.A. (1974). A manual on methods measuring primary production in aquatic environment. IBP Hand Book. No. 12. Blakwell, Oxford, 213 pp**.**

Wehr, J.D. ; Sheath, R.G. and Patrick Kociolek, J. (Ed.) (.(2015). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. San Diego: Academic Press

http://mawdoo3.com/%D8%A3%D9%8A%D9%86_%D8%AA%D9%82%D8%B9_%D8%A7%D9%84%D9%82%D8%A7%D8%AF%D8%B3%D9%8A%D8%A9.