

دراسة آلية النمو الحركية للطحالب الملتصقة على مختلف المواد كوسط مساعد للنمو في نهر دجلة

Study the mechanism of kinetic growth of Algae stuck on various materials as assistant medium for growth in Tigris River

أحمد عيدان الحسيني أحمد محي رزوقي محمد باسل علي غالب*
عدي سعدون زعتر غنية حسن فاضل

وزارة العلوم والتكنولوجيا
*كلية الهندسة الخوارزمي/ جامعة بغداد

Ahmed Aidan Al- Hussieny Ahmed Mohey Rezooqi
Mohammed Bassil Ali Ghalib* Uday S. Zaiter k Ghania H. Fathel

Ministry of Science and Technology

*Al-Khwarizmi College of Engineering/ University of Baghdad

المستخلص

تم تشخيص ودراسة آلية النمو لبعض أنواع الطحالب الملتصقة بمختلف أسطح المواد كوسط للنمو المغمورة في المياه كأسطح جدران الزوارق الغاطسة و النباتات المائية كالقصب والطين . ومن خلال النتائج تبين اشتراك طحلب: *Gyrosigma acumintum* و *Firgallares capucina var -valvaire* و *Diatoma elongatum* و *Oscillatoria sancta* بالتصاقها على الأسطح المغمورة. سادت الطحالب الدايتومية (*Bacillariophyce Class*) عن بقية الطحالب الملتصقة على سطح القصب بنسبة 76.4% من مجموع الطحالب الكلي متمثلة بطحلب *Cymbella cistula* و *Diatoma elongatum* و *Firgallares capucina var -valvaire* و *Nitzschia amphibia* و *Melosira granulata var.connective* ، ونسبة 11.7% سيادة طحلب *Oscillatoria sancta* و *Merismopedia glauca* بالنسبة للطحالب الخضر المزرق (*Cyanophyce Class*) ، ونسبة 5.88% لطحلب *Spirogyra borgeana* العائدة لصف الطحالب الخضر (*Chlorophyce Class*). تميزت رتبة الطحالب الريشية (*Penale's Order*) بوفرة الطحالب الملتصقة العائدة لصف الطحالب الدايتومية (*Bacillariophyce Class*) عن رتبة الطحالب المركزية (*Centrals Order*) العائدة لنفس الصف، وتميز سطح القصب عن سطح الزورق والطين بالتصاق معظم الطحالب المشخصة خلال الدراسة. بلغ تركيز الامونيا والنترات 22.4 و 16.8 ملغم / لتر على التوالي لعينة الطين التي ساعدت على نمو الطحالب ومنها طحلب *Oscillatoria boryana* و *Oscillatoria sancta* . سجلت الدراسة تشخيص 25 نوعا لـ 18 جنس لمختلف الصنوف الطحلبية بسيادة الطحالب الدايتومية للرتبة الريشية .

Abstract

Identified and studied the mechanism of growth kinetic for some types of algae stuck on different materials surfaces which sank in Tigris River as medium for growth such as awash surface for boats, aquatic plants, and clay . The results shown participation of the algae: *Gyrosigma acumintum*, *Firgallares capucina var -valvaire*, *Diatoma elongatum* and *Oscillatoria sancta* which were stuck on awash surfaces in the Tigris River. Results shown also the dominion of diatoms algae *Bacillariophyce Class* (*Cymbella cistula*, *Diatoma elongatum*, *Firgallares capucina. var -valvaire*, *Melosira granulata. var.connective*, and *Nitzschia*)which stuck on the awash surface of cane by 76.4% more than remnant of algae. The class of *Cyanophyce* (*Oscillatoria sancta* and *Merismopedia glauca*) more dominion by 11.7% than remnant of algae. The class of *Chlorophyce* (*Spirogyra borgeana*) more dominion by 5.8% than remnant of algae.

الكلمات المفتاحية: الطحالب الملتصقة، المغمورة، آلية النمو، النباتات المائية

The characteristic of *Penale's order* algae dominion for growth by comparing with *Centrals' order* algae which consists of diatoms algae (*Bacillariophyce class*). The characteristic of cane more effect than clay and boats by adhesion of most algae on it during the period of growth on awash surfaces in Tigris River. The concentration value of ammonia and nitrate are 22.4 and 16.8 ppm respectively for test of the clay sample which assist for growth of algae such as *Oscillatoria boryana* and *Oscillatoria sancta*. The study identified 25 species for 18 genres for different algae with dominion ability of *Penale's order* (diatoms algae class) more than remnant of algae for growth.

المقدمة

تلجأ الاحياء المجهرية لعملية الالتصاق على السطوح كاستراتيجية من استراتيجيات البقاء ولدعم نموها لكون المواد المغذية في البيئة المائية تميل للتجمع والتمركز بالقرب من او على أسطح البيئة المائية [1]. الجزيئات الكبيرة والجزيئات الاصغر حجما الناتجة من افرازات الطحالب من المواد الهلامية المخاطية الدبقة التي تساعد على الالتصاق بالاسطح المختلفة ومنها الدايتومات التي تفرز مادة هلامية بولي سكريات والتي تعمل تراكم على الاسطح كمواذ مغذية تجذب اليها الاحياء المجهرية وادمازها غالبا ما تكون مركبات عضوية ذات وزن جزيئي عالي والتي تميل لظهور ميل عالي نحو الالتصاق بالسطح [2]. تتجذب الاحياء المجهرية نحو السطح نتيجة لتركز تلك المواد على ذلك السطح او نتيجة لتحرر مواد كيميائية معينة من ذلك السطح، اذ تمتلك البكتريا وباقي الاحياء الاخرى تراكيب متخصصة للتعرف على مثل تلك المحفزات، كما ان الصفات المميزة للسطح من حيث كيميائيتها (مثل كون السطح نافرا للماء) وطوبوغرافية (كاحتواء السطح على اخاديد دقيقة microcrevices) تستطيع البكتريا ان تترسب وتتجمع داخلها وبذلك تحتمي من القوى العمودية لتيارات الماء التي تضرب السطح (تكون عوامل هامة ومشجعة في حدوث عملية الالتصاق الاحيائي، وتكون عملية الالتصاق نتيجة افراز تلك الاحياء للمواد اللزجة على السطح. وفي هذه المرحلة وبعد ازدياد عدد الخلايا التي التصقت بالسطح، تبدأ تلك الخلايا بزيادة افراز المادة اللزجة وبزيادة نمو وتضاعف الاحياء بداخلها يؤدي ذلك الى زيادة حجم وسك الغشاء الاحيائي. عملية الالتصاق الإحيائي في البيئة المائية على السطوح الصلبة المختلفة كالصخور والقصب والطين وجدران الزوارق وقنوات الري وغيرها هي عملية معقدة تبدأ باحياء مجهرية مثل البكتريا والطحالب أحادية الخلية والفطريات والسيانوبكتريا (والتي تدعى بالطحالب الخضر المزرقه)، وهذه الاحياء المستعمرة الصغيرة الحجم يطلق عليها microfouling organisms وتحدث هذه العملية خلال ساعات، وفي احيان كثيرة يعقب ذلك نشوء ونمو مجتمع احيائي اخر مكون من احياء اكبر حجما من السابق ليبدء هو ايضا بالتكاثر والنمو ويطلق عليه بالـ macrofouling organisms . اذ تهىء تلك السطوح وتجعلها اكثر ملائمة للالتصاق باحياء اخرى [3]. كما ان اشتراك مجتمعات طحلبية algae communities مع المجتمعات البكتيرية المختلفة داخل الغشاء الاحيائي هي ظاهرة شائعة جدا، اذ تقوم البكتريا باستغلال ما تنتجه تلك الطحالب من مواد مغذية اثناء البناء الضوئي كما ان الطحالب توفر اماكن التصاق وحماية للبكتريا. تعتبر سبورات الطحالب عاملا مهما في نشر خلايا الطحالب في بيئات جديدة، اذ ان استقرار مجاميع كثيفة من سبورات الطحالب وتجمعها سوية على سطح ما gregarious settlement يضمن بقاء خلايا الطحالب النامية من تلك السبورات قريبة من بعضها البعض وبالتالي تكوين تجمعات او مستعمرات كثيفة على السطح تعرف بالحصائر الطحلبية Algae mast. ان حركة تلك السبورات نحو السطح ممكن ان يكون بسبب جريان الماء او لكونها سبورات سباحة او نتيجة لكلا السببين. ومن العوامل التي تحث الطحالب على تكوين السبورات الضوء ودرجة الحرارة والجفاف، اما ما يشجع تحرر ونشر السبورات في الماء هو وجود مركبات كيميائية معينة في الماء او تعرض الطحالب للاقتراس والتطفل عليها من قبل احياء اخرى [4]. هناك العديد من الاشارات او المحفزات التي تحث السبورات على الاستقرار على السطح تم دراستها [5].

لذا تهدف الدراسة التعرف على أهم الطحالب التي تشترك بالتصاقها على مختلف المضائف بالبيئة المائية العراقية.

المواد وطرائق العمل

1- الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة

تم تشخيص أنواع الطحالب غير الديتومية في مدينة بغداد بالاعتماد على [6] إضافة الى تحضير شرائح الطحالب المؤقتة Temporary Slides، إذ وضعت قطرة من عينة الطحالب على شريحة نظيفة، ثم رُجّت العينة بشكل جيد، وضع بعد ذلك غطاء الشريحة Cover slip فوق القطرة. تم بعد ذلك فحص هذه الشرائح بالمجهر الضوئي باستخدام قوى التكبير $\times 100$ و $\times 40$ وقد أتمد في تشخيص الطحالب غير الديتومية على بعض من المصادر الأساسية العالمية والمحلية [7].

2- جلب النماذج

تم تحديد مساحة 20×20 سم من الطحالب الملتصقة على الأسطح (الزوارق والكونكريت وطابوق البناء) ثم قشطت تلك المساحة باستعمال Spatula أو سكين أخذت مع ما تحويه من طحالب ودقائق طينية عالقة ثم وضعت في بيكر ذات حجم 500 مل مغطى بورق الألمنيوم aluminum foil بعدها جلبت الى المختبر. غسلت تلك الطحالب بالماء المقطر بواقع 6-7 مرات للتخلص قدر الامكان من الطين والمواد العالقة الاخرى. ثم جرى بعد ذلك تجزئة هذه الكتلة من الطحالب الى اجزاء ووضع كل جزء في طبق زجاجي حاوي على 10 مل ماء مقطر ليجري تقطيع وتفتيت هذه الكتل الطحلبية الى قطع صغيرة بأستعمال الـ needle، بعدها أستخدمت محقنة Syringe لسحب السائل مع ما تحويه من قطع الطحالب الصغيرة التي جرى تفتيتها في البيكر، وفي النهاية تم الحصول على محلول مائي متكون من طحالب عالقة مضافة الى الوسط الزراعي Chu-10 المحور من قبل [8] والموضح في جدول (1).

جدول(1): مكونات الوسط الزراعي Chu-10 المحور

الوزن (ملغم / لتر)	الملح
10	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
8	Na_2NO_3
4	K_2HPO_4
16	CaCl_2
0.32	FeCl_3
4	EDTA-Na_2
30	NaCl
8	Na_2CO_3
0.04	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
0.007	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
0.056	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
0.02	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
0.01	$\text{CuCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
0.72	H_3BO_3
5.7	Na_2SiO_3

يوضع بعد ذلك داخل الحاضنة وبدرجة حرارة 25 ± 2 م وبشدة أضواء مقدارها 245 مايكروأنشتاين/ م²/ثا بعدها شخّصت الطحالب [7]. كذلك تم جلب نموذج الطحالب الملتصقة على الطين باتباع طريقة [9] لفصل الطحالب عن الطين، إذ قشط 3-5 ملليمتر من الطبقة العليا من الطين (عند حافة النهر) بشكل عشوائي باستخدام مجرفة ذات حافة حادة، وضعت النماذج بقناني بلاستيكية مع إضافة قليل من ماء النموذج ثم غلقت القنينة ورجت باعتدال، ثم وضعت في مكان مظلم لحين الوصول إلى المختبر، تركت القناني في مكان مظلم وبدون تحريك لمدة 5-6 ساعات لترك الطين يترسب، سحب بعد ذلك الماء الزائد باستخدام مضخة تفريغ الهواء Vacuum Pump. خلط الطين بشكل جيد لتوزيع الطحالب الموجودة بشكل متجانس واخذ منه 40غم ووضع في طبق زجاجي نظيف للدراسة نوعية الطحالب. أما نماذج القصب تم استخراج القصب المتواجد بالنهر وحفظت بأكياس نايلون مع أضافه قليل من مادة الفورمالين لحفظ النموذج حتى وصولها للمختبر، تم تقطيع القصب إلى أجزاء صغيرة بعدها وضعت بماء مقطر سعة 500 مل ببيكر زجاجي بعدها خلط النموذج بوساطة خلاط كهربائي بسرعة 100دورة/دقيقة لمدة ساعتين لضمان فك الالتصاق بشكل جيد حسب طريقة [9].

3- الفحوصات الكيميائية

أ- الملوحة

حسبت الملوحة بالاعتماد على قياس التوصيل الكهربائي للنماذج باستخدام المعادلة التالية [10].

وعبر عن النتائج بجزء بالألف (%):

التوصيلية الكهربائية - 14.78

$$\frac{\text{الملوحة \%}}{1589.08} =$$

ب - الامونيا

تم تقدير الامونيا بأخذ 50 مليلتر من ماء النموذج ومعاملته بمحلول الفينول ومحلول صوديوم - نايتروبروسايد وسجلت النتائج على الطول الموجي 640 نانومتر باستخدام جهاز المطياف اللوني [11].

ج - النتترات

تم إجراء فحص النتترات باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وحسب طرق التحليل القياسية لمنظمة الصحة الأمريكية برقم B-NO₃ - 450 [12].

د- الصوديوم و البوتاسيوم

تم قياس عنصر الصوديوم بطريقة المطياف الفوتومتري باللهب [13].

النتائج

يوضح جدول (2) تواجد بعض اصناف الطحالب المتمثلة بصفوف الطحالب الـ (Cyanophyceae و Chlorophyceae و Bacillariophyceae برتبتين Centrals و penales) الملتصقة على مضيفين القصب و سطح الزورق .

جدول(2): قائمة بأنواع الطحالب المشخصة الملتصقة على مضيف القصب والزورق المغمورة بمياه نهر دجلة

أنواع الطحالب	المضيف	الزورق	القصب
Class: Cyanophyceae			
<i>Oscillatoria sancta</i>		+	+
<i>Merismopedia glauca</i>		+	+
Class: Chlorophyceae			
<i>Spirogyra borgeana</i>		+	+
Class: Bacillariophyceae (Diatoms class)			
Order : Centrals			
<i>Cyclotella meneghiniana var.valvarire</i>		+	+
Order:Penales			
<i>Cymbella cistula</i>		-	+
<i>Cymbella aspera</i>		+	+
<i>Diatoma elongatum</i>		-	+
<i>Diatoma vulgares. var.fixation</i>		+	+
<i>Firgallares capucina. var -valvaire</i>		+	+
<i>Gyrosigma acumintum</i>		+	+
<i>Melosira granulata . var.connective.</i>		-	+
<i>Nitzschia dubia</i>		+	+
<i>Nitzschia amphibia</i>		+	+
<i>Nitzschia linearis</i>		+	+
<i>Nitzschia frustulum</i>		-	+
<i>Navicula cryptocephala</i>		+	+
<i>Navicula busiedtii</i>		+	+

أظهرت النتائج أشتراك بعض أنواع الطحالب في تواجدها على مضيفين (القصب و الزورق) ، إذ سادت

الطحالب الدايتومية على بقية الصفوف بنسبة 76.4% متمثلة بـ *Cymbella cistula* و *Diatoma elongatum* و *Firgallares capucina. var -valvaire* و *Melosira granulata . var.connective* ، أما صنف الطحالب الخضر المزرقة تمثلت بطحلي *Oscillatoria sancta* و *Nitzschia amphibia* ، وبنسبة 11.7% من مجموع الكلي للطحالب، وبنسبة 5.88% لشعبة الطحالب الخضر

متمثلة بطحالب *Spirogyra borgeana* ولكلا المضيفين. جدول (3) يوضح الطحالب الملتصقة ببعض النباتات المائية كالقصب وعلى سطح الطين المتواجد على حافة نهر دجلة بشعبي الطحالب (Cyanophyceae و Bacillariophyce برتبتين Centrals و Penales).

جدول (3): تواجد أنواع مختلفة من الطحالب المشتركة بمضيف الطين والقصب في نهر دجلة

أنواع الطحالب	المضيف	
	الطين	القصب
Class: Cyanophyceae		
<i>Oscillatoria boryana</i>	+	+
<i>Oscillatoria sancta</i>	+	+
Class: Bacillariophyce		
Order: Centrals		
<i>Cyclotella meneghiniana</i> var. valvarire	+	+
Order: penales		
<i>Cocconeis plasentuell. var. lineata</i>	+	+
<i>Diatoma elongatum</i>	+	-
<i>Firgallares capucina. var -valvaire</i>	+	-
<i>Nitzschia intermedia</i>	+	+
<i>Nitzschia frustulum</i>	+	+
<i>Navicula radiosa</i>	+	+
<i>Pinnularia tabellaria</i>	+	-
<i>Rhoicospenia curvata</i>	+	+
<i>Rhoicospenia</i> sp	+	-

يبين الجدول أعلاه التصاق الطحالب بين مضيف القصب ومضيف الطين، إذ بلغت نسبة الطحالب الخضر المزرق لكلا المضيفين 16.6% من المجموع الكلي للطحالب بسيادة طحلب *scillatoria* تمثل بنوعين هما *Oscillatoria boryana* و *Oscillatoria sancta*، أما صف الطحالب الدايتومية كانت رتبة penales هي الأكثر شيوعاً بين الطحالب العسوية وبنسبة 75% من المجموع الكلي للطحالب شملت طحلب *Cocconeis plasentuell. var. lineata* و *Firgallares capucina. var -valvaire* و *Nitzschia intermedia* و *Navicula radiosa* و *Rhoicospenia curvata*، أما رتبة Centrals كانت نسبتها 8.3% تمثلت بطحلب *Cyclotella meneghiniana* var. valvarire. كذلك أشرت الطحالب الملتصقة بمختلف المضائف كما في جدول (4).

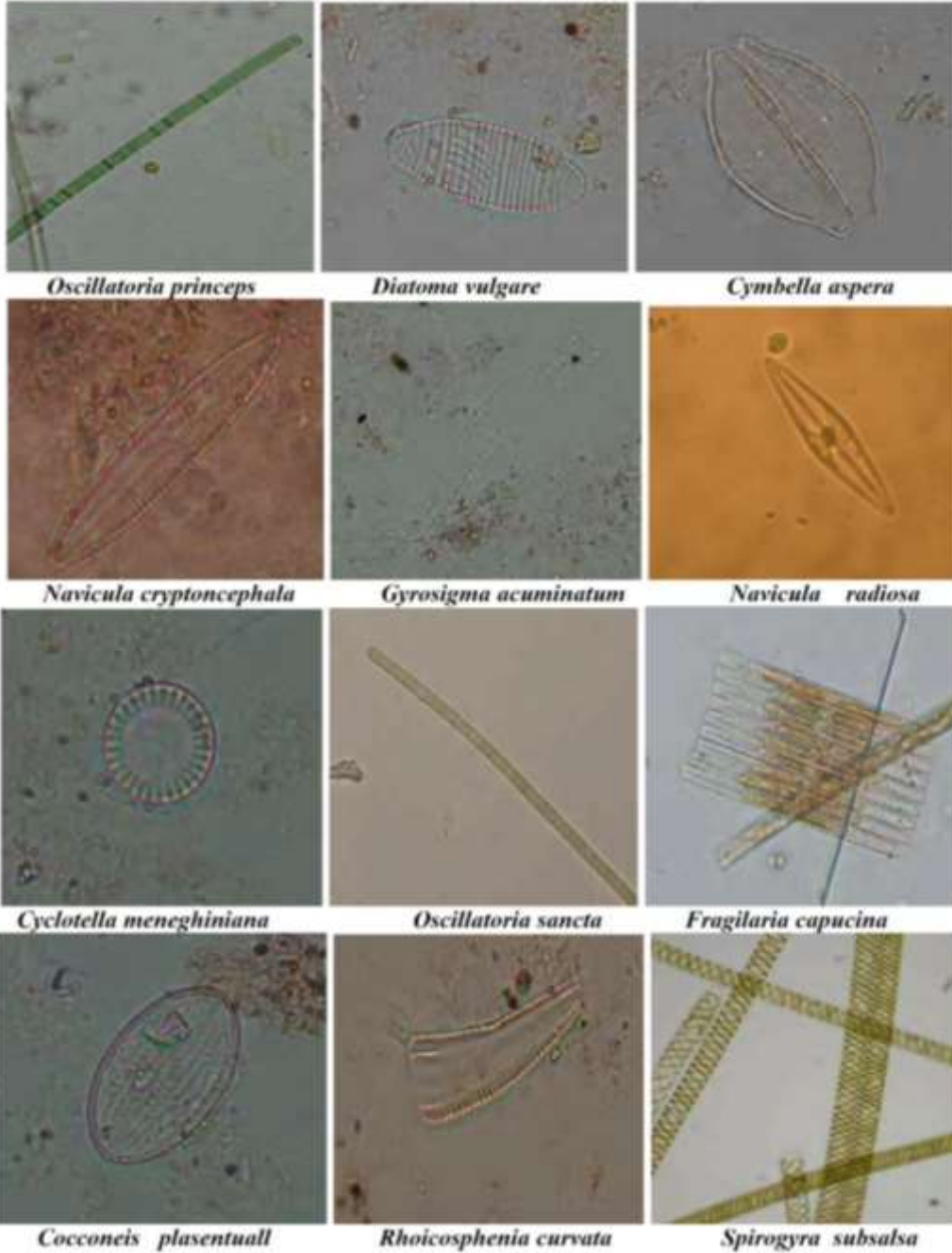
جدول (4): تواجد أنواع مختلفة من الطحالب على مجموعة أسطح المضائف

أنواع الطحالب	المضيف		
	الزورق	القصب	الطين
<i>Oscillatoria sancta</i>	+	+	+
<i>Cymbella aspera</i>	+	+	-
<i>Diatoma elongatum</i>	+	+	+
<i>Diatoma vulgares. var. fixation</i>	+	+	-
<i>Firgallares capucina. var -valvaire</i>	+	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	-

أشرت بعض أنواع الطحالب المبينة في الجدول أعلاه بالتصاقها على مضائف مختلفة، وكانت الطحالب العسوية هي السادة في عملية الالتصاق على مختلف أنواع الأسطح، تفاوت التصاق الطحالب بين أسطح المضائف إذ كان مضيف القصب وسطح الزورق الغاطس بالماء والطين من أكثر المضائف ازدهاراً بالطحالب. وأظهرت نتائج فحص مكونات الطين لوحظ وجود المغذيات الطحالب من صوديوم و بوتاسيوم و كالسيوم و مغنيسيوم وأمونيا ونترات والبالغة 30، 1803.6، 815.22، 22.4، 16.8 ملغم /لتر على التوالي، بملوحة مقدارها 0.2 ‰ و TDS بقيمة 1239 ملغم /لتر وبتوصيلية 2.75 ملي أسموز/سم و جدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5): الفحوصات الكيميائية لعينة الطين المصاحبة لالتصاق طحالب البيئة العراقية

NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Sal	TDS	EC
mg / L	mg / L	mg / L	mg / L	mg / L	mg / L	‰	mg / L	mS/cm
16.8	22.4	815.22	1803.6	30	768	0.2	1239	2.75



بعض صور الطحالب الملتصقة على مختلف أسطح المضانف بالبيئة العراقية المانية لنهر دجلة

ومن جدول (6) تبين تفاوت الاجناس والانواع بين المضانف، إذ لوحظ ظهور طحالب عائدة لصف الطحالب الخضر نوعين لجنسين على سطح الزورق و ثلاثة انواع لجنسين لسطح القصب ونوعين لجنس واحد لسطح الطين، أما شعبة الطحالب المزرقه فقد ظهر نوع لجنس واحد لسطح الزورق والقصب على التوالي اما لسطح الطين لم يلاحظ أي ظهور، أما شعبة الطحالب العصوية رتبة الطحالب المركزية لوحظ ولكل المضانف نوع لجنس واحد، أما رتبة الطحالب الريشية لوحظ على سطح الزورق 9 أنواع لـ 7 أجناس و 18 نوع لـ 9

أجناس لسطح القصب و 5 أنواع لـ 4 أجناس بالنسبة لسطح الطين اما العدد الكلي للأنواع والاجناس لوحظ 13 نوع لـ 11 جنس لسطح الزورق و 23 نوع لـ 13 جنس بالنسبة لسطح القصب و 8 أنواع لـ 6 أجناس لسطح الطين. جدول (6) : عدد الأجناس والأنواع التابعة لكل صف من الطحالب الملتصقة على سطح الزورق والقصب والطين لعام 2011. =G الجنس ، sp.=النوع

صفوف الطحالب	المضيف					
	الزورق		القصب		الطين	
	G.	sp.	G.	sp.	G.	sp.
Cyanophyceae	2	2	2	3	1	2
Chlorophyceae	1	1	1	1	-	-
Bacillariophyceae						
Centrales	1	1	1	1	1	1
Pennales	7	9	9	18	4	5
Total	11	13	13	23	6	8

المناقشة

تتكون الطحالب الملتصقة بالسطوح بشكل أساسي من الطحالب الخضر والسيانوبكتريا والدايوتومات والتي تتواجد سوية على القصب والزورق وعند وجودها على تلك الاسطح بشكل مستعمرات خضر او خضر مزرقة الى بنية وبشكل ظاهر للعيان يطلق عليها بالحصائر الطحلبية او السيانوبكتيرية Cyanobacterial or algal mast، إذ تشير نتائج الدراسة الحالية الى حدوث عملية اشتراك بين الطحالب الملتصقة باسطح المضائف، كما هو الحال بين مضيف القصب والزورق سادت الطحالب الملتصقة عليهما طحلب *Oscillatoria sancta* و *Spirogyra borgeana* و *Cyclotella meneghiniana* و *Cymbella aspera* و *Nitzschia amphibia* و *Firgallares capucina* و *Gyrosigma acumintum* و *Navicula cryptocephala* تشير دراسة [4] بان السبور السابح يقوم بالتحسس والتعرف على المكان الملائم على السطح لغرض الالتصاق من خلال نتوء أو فتحة قمية في أعلى جسم السبور وفي هذه المرحلة من الممكن أن يصبح السبور ملتصقا بصورة مؤقتة على ذلك السطح نتيجة لافراز قليل من مادة لزجة الى الخارج. الالتصاق الدائمي للسبور بالسطح يحدث بالافراز للخارج exocytosis للحويصلات الساييتوبلازمية الحاوية على مادة كلايكوبروتينية لزجة. كذلك تشترك الطحالب باللتصاقها على الطين وبالاخص طحلب *Oscillatoria sancta* و *Oscillatoria boryana* وأغلبية الطحالب الدايوتومية مثل *Cocconeis plasentuell. var. lineata* و *Firgallares capucina. var -valvaire* و *Rhoicospenia intermedia* و *Pinnularia tabellaria* و *Navicula radiosa* و *curvata* سادت الطحالب الدايوتومية الملتصقة على الطين عن بقية الاصناف بسبب زيادة تركيزا للكالسيوم البالغ 1803.6 ملغم/لتر على تركيز المغنيسيوم البالغ 815.22 ملغم/لتر، أذ تعتبر بعض من عناصر الاملاح الذائبة كعناصر أساسية لمكونات الوسط المغذي للطحالب وتسمى بالمغذيات الاساسية ومنها الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكربونات والبيكاربونات والكبريتات والكلوريدات، مع زيادة تراكيز المغذيات منها الامونيا البالغة 22.4 ملغم / لتر والنترات البالغة 16.8 ملغم /لتر المحددة لنمو الطحالب وتأثير مهم للنمو، إذ تستطيع الدايوتومات Diatoms الالتصاق بواسطة انتاجها سكريات متعددة لزجة Polysaccharide mucilages التي تستطيع أن تكون وسادة خلايا مغلقة اولية . تغلبت أنواع الدايوتومات في عدد كبير من المسطحات المائية في مناطق مختلفة من العالم وتلتصق على المواد المنجرفة في المياه [14]، وقد يعود ذلك إلى أن الدايوتومات تستطيع النمو والتكاثر في مدى واسع من التغيرات البيئية مثل درجة الحرارة وشدة الإضاءة والمغذيات النباتية والملوحة، كما أن تركيب مجتمع الدايوتومات يستجيب بسرعة للتغيرات الفيزيائية والعوامل الكيميائية والعوامل الإحيائية [15]. تلتصق الطحالب وباقي الاحياء بسهولة عندما يكون ذلك السطح نافر للماء، لقيام السطح النافر للماء بابعاد جزيئات الماء عن التفاعل الجاري بين السطح الصلب والمادة اللزجة على سطح السبور او الخلية مما يسهل التصاق المادة اللزجة على ذلك السطح. تعتبر سبورات الطحالب عاملا مهما في نشر خلايا الطحالب في بيئات جديدة، اذ تؤدي استقرار مجاميع كثيفة من سبورات الطحالب وتجمعها

سوية على سطح ما gregarious settlement ويضمن بقاء خلايا الطحالب النامية من تلك السبورات قريبة من بعضها البعض وبالتالي تكوين تجمعات او مستعمرات كثيفة على السطح تعرف بالحصائر الطحلبية algae mast. ان حركة تلك السبورات نحو السطح من خلال جريان المياه لكونها سبورات سباحة . ومن العوامل التي تحث الطحالب على تكوين السبورات الاضاءة ودرجة الحرارة والجفاف، أن احتكاك مستعمرات الاحياء بينها وبين السطوح الرطبة بسبب حركة المياه التي تؤدي الى الترسيب والربط ، تنقل بقية الاحياء والمواد المغذية للاحياء الملتصقة الى مناطق المستعمرات الاحيائية وبهذا تزداد المساحة السطحية للاحياء الملتصقة، مع ان الاحياء ايضا بفعالية نشطة تبحث عن مواد اساس تلتصق عليها، وتكون البكتيريا الملاذ الذي تلتصق اغلب الاحياء بها عن طريق افرازها للمواد على سطوح المواد الاساس [5]. كذلك أشتركت بعض أنواع الطحالب مثل طحلب *Diatoma Firgallares capucina. var -valvaire* و *Gyrosigma acumintum* و *Oscillatoria sancta* و *elongatum* بالتصاقها على سطح الزورق والقصب والطين، إذ تقوم السطوح المغمور بالمياه بادمزاز جزيئات من مركبات عضوية مذابة من البيئة المائية وتتجمع هذه الجزيئات مكونه غشاء رقيقا من تلك الجزيئات يعمل على تغيير صفات ذلك السطح الفيزيائية كـ surface wettability (مدى او درجة تشبع السطح بالماء) والكيميائية (كشحنة السطح) ويدعى ذلك الغشاء الرقيق بالغشاء المكيف conditioning film. وقد أظهرت نتائج البحث تغلب أنواع الطحالب العسوية (الدايتومات) Bacillariophyceae (Diatoms) على أنواع الصفوف الأخرى من الطحالب الملتصقة من حيث الأهمية النوعية إذ سجلت 20 نوعاً، وهذه الظاهرة شائعة في المياه الداخلية العراقية وقد سجلت من قبل العديد من الباحثين [16] و [17] و [18]، فضلاً عن سيادة أنواع الدايتومات في عدد كبير من المسطحات المائية في مناطق مختلفة من العالم [19]، وقد يعود ذلك 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 الكيميائية والعوامل الإحيائية [20]. وتعتبر دراسة وتشخيص ظاهرة الالتصاق الإحيائي وخاصة الطحالب أمر ضروري والذي من خلاله تم التعرف على أنواع طحلبية جديدة تمت أضافتها الى البيئة المائية العراقية ولأول مرة إذ أضيفت أربعة أنواع لثلاثة أجناس التابعة لثلاثة مجاميع طحلبية غير مشخصة مسبقاً متمثلة بطحلب *Bacillosiphon induratus* و *Bacillosiphon sp* لشعبة الطحالب الخضروطحلب *Nostochopsis sp* لشعبة الطحالب الخضرمزرق وطحلب *Pleuroopsis sp* لشعبة الطحالب العسوية رتبة الطحالب الريشية والغير موجودة في قائمة الطحالب العراقية الصادرة في (2004) من قبل بهرام مولود وآخرين، كما أشارت دراسة [21] .

الاستنتاجات والتوصيات

1. من خلال النتائج لاحظنا أشتراك بعض الانواع الطحلبية بالتصاقها على أكثر من مضيف مثل طحلب *Gyrosigma acumintum* الذي يلتصق على القصب وأسطح الزوارق وطابوق البناء والخرسانة المسلحة مكون غشاء أحيائي رقيق .
2. أكثر الطحالب الملتصقة هي الطحالب الدايتومية (العسوية) وبالأخص ملتصقة على مضيف القصب وذلك لما يحتويه القصب من مغذيات تدخل في تركيب الدايتومات الداخلية وبناء الجدار الخارجي لها، كذلك لها الامكانية على مقاومة التغيرات البيئية.
3. سيادة الطحالب الملتصقة الدايتومية العائدة لرتبة الطحالب الريشية على رتبة الطحالب المركزية العائدة لنفس الشعبة لكافة أسطح الدراسة المختارة.
4. معالجة الطحالب الملتصقة على مختلف أسطح المواد وخاصة بأسطح الخزانات. المعالجة بمواد صديقة للبيئة.
5. معالجة المياه من المغذيات النباتية التي توفر النمو والازدهار للطحالب الملتصقة قبل عملية معالجة الطحالب الملتصقة.
6. استخدام المستخلصات الطحلبية المائية والكحولية في عملية معالجة الطحالب الملتصقة بمختلفة اسطح المواد الاساس.

المصادر

1. Sutherland, I.W. (1982). Microbial Expolysacharides : Their role in microbial adhesion in aqueous systems . *Critical Reviews in microbiology* , 10 , 2, 173 – 201.

2. Marshall, K.C. (1996). Adhesion as strategy for access to nutrients .In Fletcher ,M.(ed) Bacterial adhesion : Molecular and ecological diversity ,pp . 59- 87. New York: wiley.
3. Lau, S.C.K. Mak, K.K.W. and Qian , P.Y. (2002). Bioactivity of bacterial strains isolated from marine biofilms in Hong Kong waters for the induction of larval settlement in the marine polythaete *Hydroides elegans* .*Marine Ecological Progress Science* 226: 301 – 310 .
4. Callow , M.E. and Callow m J.A. (2002). Marine biofouling a sticky problem *Biologist* (49), 1- 5 .
5. Maggs , C.A. and Callow, M. (2002). Algal spores .*Encyclopedia of life sciences* Macmillan Puplishers Ltd ., Nature publishing Group.
6. Desikachary, T.V. (1959). Cyanophyta. Indian Coucil of Agricultural Research. New Delhi.
7. Edward G. Bellinger. and David C. Sige. (2010). Freshwater Algae Identification and Use as Bioindicators. Printed in Great Britain by Antony Rowe, Ltd. Chippenham, Wilts .pp 285.
8. Kassim, T.I., AL. Saadi, H .A. and Salman . N . A . (1999). Production of some Phyto-and zoo plankton and their use live food for fish larvac *Inpress*, 1-21 PP .
9. APHA (2005). Standard method for the examination of water and wastewater, 20th ed. *American public Health Association, American water works Association and water pollution control federal*, Washington, D.C.
10. Golterman , H.L., Clymo , R.S. and Ohnstad , M.A .M . (1978). Methods for Physical and Chemical analysis of freshwater .2nd .ed .IBP .Hand book NO .8. Black well Scentific Publications . Osney Nead . Oxford .
11. قاسم، ثائر ابراهيم . (2007). الطحالب الملتصقة على القاع في خزان حميرين، العراق. *مجلة أم سلمة* جامعة بغداد . مجلد 4 (2) .
12. عباوي، سعاد عبد و حسن، محمد سليمان . (1990). الهندسة العملية للبيئة لفحوصات الماء. دار الحكمة للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.
13. Solorzano , L. (1969). Determination of amonia in natural water by the phenol – hypochlorite methods . *Limnol . Oceanogr* . 14: 799 – 801.
14. Gonulol, A. ; Ersanli, E Baytut, O. (2009). Taxonomical and numerical comparision of epipellic algae from Balik and Uzun lagoon, Turkey. *J. Environ. Biol.* 30 (5) 777- 784.
15. Kasim, 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.
16. قاسم، ثائر ابراهيم والسعدي، حسين علي ورشيد، رغد سالم و الجبوري، حيدر كاظم (2002). الطحالب القاعية في بحيرة الحبانية، العراق. *مجلة القادسية (العلوم الصرفة)*. مجلد 7 (1) : 13- 26 .
17. P. Patel, M. E. Callow, I. Joint, J. A. Callow. (2003). *Environ. Microbiol.* 5 : 338.
18. M. Faimali, F. Garaventa, A. Terlizzi, M. Chiantore, R. Cattaneo-Vietti, J. Exp. Mar. (2004). *Biol. Ecol.* 306 37.
19. Gonulol, A. ; Ersanli, E Baytut, O. (2009). Taxonomical and numerical comparision of epipellic algae from Balik and Uzun lagoon, Turkey. *J. Environ. Biol.* 30 (5) 777- 784.
20. M. Faimali, F. Garaventa, A. Terlizzi, M. Chiantore, R. Cattaneo-Vietti, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 306 (2004) 37.
21. الحسيني، أحمد عيدان و كامل، رويدة فاهم و فائق، عبير . (2012). تشخيص بعض أنواع الطحالب الملتصقة على السطوح المغمورة في البيئة المائية العراقية لنهر دجلة – العراق . *مجلة العلوم – كلية العلوم – الجامعة المستنصرية* . قيد النشر .