مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (24) العدد (12)2002
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (24) No (12) 2002

دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية خلال عام 1999

الدكتور نديم حمود *

(قبل للنشر في 2002/1/6)

□ الملخّص □

استعرض خلال هذا البحث توزع العوالق النباتية في أربع محطات أوقيانوغرافية مختلفة في صفاتها البيئية، واقعة شمال مدينة اللاذقية مع دراسة أهم الخصائص الهيدروكيمائية للمياه المدروسة، كما حدد (120) نوعاً من العوالق النباتية وزعت كما يلي (76) نوعاً من المشطورات، (37) نوعاً من السوطيات، (3) أنواع من الطحالب الزرقاء، (4) أنواع من الطحالب الخضراء، كما تراوحت التراكيز المسجلة بين ما دون عتبة الكشف و (3.36) ملغ/م^3 للكلوروفيل (a). وتراوحت قيم الغزارة ما بين1850 خلية / لتر صيفا و70000 خلية/ لتر ربيعا

الكلمات المفتاح:
العوالق النباتية – المشطورات – السوطيات النباتية – الطحالب الزرقاء – الطحالب الخضراء

* أستاذ مساعد في قسم علم الحياة – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (24) العدد (12)2002
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (24) No (12) 2002

Studying the distribution of phytoplancton under the influence of some environmental factors in the costal waters northern of Lattakia city during 1999

Dr. Nadim Hamoud*

(Accepted 6/1/2002)

□ ABSTRACT □

We present in this study the distribution of (120)Species of phytoplancton (76) Diatoms, (37) Dinoflagelletes, (3) Cyanophyta, and (4) Chlorophyta.

In four Oceanographic costal stations located near to Lattakia city. with different environmental characteristics, and discuss the principal hydrochimical properties. the registered concentrations are ranged between nd 3.36 mg/m^3 for chlorophyll (a). the values of total abundance of phytoplancton ranged from 1850 ind/L in the summer to 70000 ind/L in the spring.

Key words: phytoplancton – Diatoms – Dinoflagelletes – Cyanophyta – Chlorophy .

***Assoiate Professor at Biology Department – facultuy of Science – Tishreen University, Lattakia Syria**

مقـــدمة

ازداد اهتمام علماء البحار في السنوات العشرين الأخيرة بدراسة تأثر النظام البيئي في البحر المتوسط بمختلف مصادر التلوث وخاصة في المناطق الشاطئية التي تأتي أهمية دراستها كونها الأكثر إنتاجية من جهة والأكثر تعرضا لمختلف الأنشطة البشرية من جهة ثانية .لقد احتلت العوالق النباتية التي تشكل عنصرا أساسيا في النظام البيئي الشاطئي وحلقة أساسية في السلسة الغذائية البحرية حيزا كبيرا من تلك الدراسات التي اهنم معظمها بدراسة العلاقة بين الظروف البيئية والتركيب النوعي وأحيانا غزارة تلك الكائنات نذكر على سبيل المثال (Abboud-Abi saab,1985)

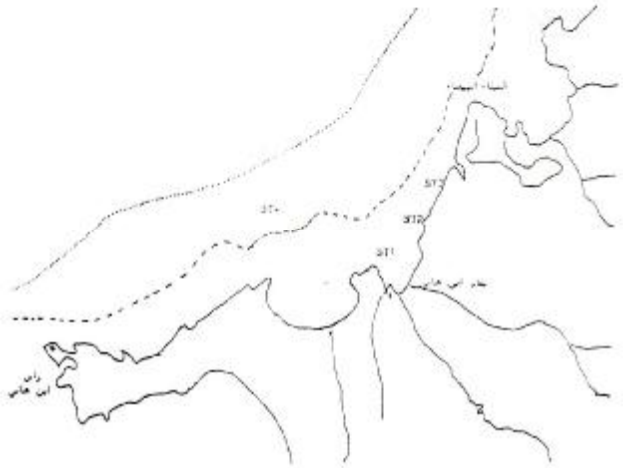
وهكذا فإن العوالق النباتية تمثل الفئة المنتجة للمادة العضوية في الوسط المائي الأمر الذي يجعل دورها أساسيا في بيولوجيا البحار والثروة المائية عامة وبالتالي فهي تمثل القاعدة الغذائية الأساسية للسلسلة الغذائية وصولا إلى الأسماك ومن ثم إلى الإنسان.

مع أن الدراسات المتعلقة بعلم البحار بدأت متأخرة في سوريا إلا أنها عالجت بعض المواضيع الهامة بالنسبة للنظام البيئي الشاطئي لمدينة اللاذقية وقد تركز قسم كبير منها على تأثر التركيب النوعي وغزارة العوالق النباتية بمصادر التلوث المحلية (حمود- 2000) (Mayhoub et al,1996) إن المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية لم تحظ إلا بالقليل من الدراسات المتعلقة ببعض الخصائص الكيميائية. ونظرا للأهمية الجغرافية والبيئية لمنطقة اللاذقية فقد ارتأينا دراسة العوالق النباتية في محطات مختارة ممتدة على طول شاطىء شمال مدينة اللاذقية. وبالتالي فإن دراستنا الحالية تهدف إلى استكمال الدراسات السابقة والمساهمة في التعرف على أنواع العوالق النباتية البحرية في ظل الشروط البيئية السائدة على شواطئنا تبدو ضرورية وتندرج ضمن إطار خطة البحث العلمي المعتمدة حاليا في قطرنا.

ملاحظة : المحطة العرضية : هي المحطة رقم 4 على المخطط وهي الأبعد عن الشاطى.

المواد والطرق:

تمتد المنطقة المدروسة على مساحة 5 كم^2 تقريباً وهي عبارة عن خليج صغير مفتوح على البحر يمتد بين منطقة ابن هاني والشاطئ الأزرق حتى معهد البحوث البحرية حيث تم اختيار أربع محطات ذات خصائص بيئية مختلفة يقع ثلاث منها في الخليج وواحدة مفتوحة على البحر مباشرة. يتراوح عمق العمود المائي في المنطقة المدروسة بين 2 متر وأكثر من 20 متر (الشكل 1).



الشكل 1 يبين مواقع المحطات المدروسة في شمال شاطئ مدينة اللاذقية

المحطة الأولى: ST1 – تقع في منطقة تجمع مراكب الصيد وعلى بعد حوالي 50 متراً من الشاطئ حيث يصب في تلك المنطقة ساقية ميكائيل وكذلك مجرور الصرف الصحي الذي يخدم القرى المجاورة.

المحطة الثانية: ST2 – تقع على بعد 250 متراً شمال المحطة الأولى.

المحطة الثالثة: ST3 – تقع على بعد 50 متراً من الشاطئ المجاور لرأس المينا البيضاء.

المحطة الرابعة: ST4 – تقع على بعد 2 كم من الشاطئ المقابل لمعهد البحوث البحرية حيث يتجاوز عمق العمود المائي 20 متراً وهي مفتوحة مباشرة على البحر ويمكن اعتبارها ممثلة للمياه الشاطئية البعيدة نسبياً عن مصادر التلوث البرية.

لقد غطت هذه الدراسة عام 1999 بمعدل طلعة شهرية واحدة تم من خلالها دراسة التحولات الشهرية للمتغيرات التالية: حرارة – ملوحة – شوارد الأملاح المغذية – اليخضور (a) بالإضافة إلى ذلك تم تحديد العوالق النباتية في المياه المدروسة.

طرق جمع العيبينات:

جمعت العينات المائية من عمق (0.5 متر) بواسطة جهاز اعتيان مائي (Wildco) سعة 2 لتر بهدف دراسة تركيز الكلوروفيل (a) وشوارد الأملاح المغذية (الآزوتية والفوسفورية).

أما بالنسبة لعينات العوالق النباتية المعدة للدراسة التصنيفية والتنوع فقد جمعت باستخدام شبكة اعتيان WP2 (قطر فتحتها 56CM وطولها 176CM وقطر ثقوبها 20mm) بواسطة طريقة الصيد الأفقي من المياه تحت السطحية وذلك بجر الشبكة لمدة 5 دقائق وبوقت متزامن من أخذ العينات الكيميائية.

كما قيست درجة الحرارة والملوحة مباشرة من على ظهر المركب بواسطة جهاز خاص S-T-S Meter (YSI-33) ،بالإضافة إلى ذلك حددت الملوحة مخبريا بواسطة طريقة مور المطبقة على ماء البحر ، أما بالنسبة للفوسفات فقد حددت مخبرياً بطريقة (Murphy, Riley, 1962) كما استخدمت طريقة (Lorenzen ,1967) لتحديد تراكيز الأصبغة اليخضورية في الماء .

كما تم تحديد العوالق النباتية في العينات المدروسة على مستوى النوع وذلك بالاعتماد على المراجع التصنيفية التالية نذكر منها (Sournia , -1968 ، Starmach , 1989 ، Pankow , 1976)

كما حددت غزارة العوالق النباتية باستخدام صفيحة Komorek Burkera المقسمة إلى 144 مربعا حيث يتم حساب الغزارة بالقانون التالي:

$$N \times mL^{-1} = 250 \times Ns \times 1000$$

النتائج والمناقشة:

الخصائص الهيدروكيمائية للمياه المدروسة

تميزت مياه كل من المحطات المدروسة بخصائص هيدروكيمائية مميزة تبعاً للموقع الجغرافي للمحطة وطبيعة العوامل الخارجية المؤثرة فيها (جدول1):

المتغيرات المدروسة	المحطـات المدروســة			
	ST1	ST2	ST3	ST4
ملوحة المياه (‰)	36-39.7 n= 12	37-40.3 n=12	37.2-40.6 n=12	37.8-41 n=12
شوارد النترات $NO_3 (mmol/l)$	0.10-6.8 n= 12	0.09-5.6 n= 12	0.09-4.9 n= 12	0.08-4.8 n= 12
شوارد النتريت $NO_2 (mmol/l)$	0.06-0.40 n= 12	nd-0.20 n= 12	nd-0.10 n= 12	nd-0.09 n= 12
شوارد الأمونيوم $NH_4^- (mmol/l)$	0.1-1.8 n= 12	nd-0.65 n= 12	nd-0.60 n= 12	nd-0.56 n= 12

شوارد الفوسفات PO_4^{3-} $(mmol/l)$	nd-2.3 n= 12	nd-0.8 n= 12	nd-0.7 n= 12	nd-0.50 n= 12
اليخضور (a) (mg/m^3)	nd-3.30 n= 12	nd-2.20 n= 12	nd-2 n= 12	nd-1.5 n= 12

n – عدد القياسات – nd – تحت عتبة الكشف

التراكيز الصغرى والعظمى والتراكيز الوسطية لبعض المتغيرات في مختلف المحطات المدروسة

لقد كانت تراكيز شوارد الآزوت والفوسفور اللاعضوية في مياه المحطة ST4 منخفضة نسبياً بالمقارنة مع بقية المحطات المدروسة، نظراً لبعد هذه المحطة عن مصادر التلوث البرية التابعة لمدينة اللاذقية، من ناحية أخرى أظهرت النتائج تأثيراً لمياه الصرف الصحي في نوعية مياه المحطة ST1 فسجلت أخفض ملوحة للمياه في هذه المحطة كذلك الحال بالنسبة للمحطة ST2 لقد أدى قربها من موقع الصرف الصحي إلى ارتفاع واضح في تراكيز شوارد الفوسفات وذلك نتيجة لارتفاع تركيز هذه الشوارد في مياه الصرف الصحي وكذلك الحال بالنسبة إلى شوارد الآزوت اللاعضوية فقد كانت مرتفعة في مياه هذه المحطة بالمقارنة مع مياه المحطة ST4 كما تميزت المحطة ST1 بارتفاع واضح نسبياً لتراكيز شوارد الأمونيوم.

والنتريت بسبب تأثير مياه الصرف الصحي التي تكون محملة عادة بشوارد الأمونيوم، والتي تتأكسد عند اختلاطها مع مياه البحر إلى شوارد النتريت، وتتحول لاحقاً إلى نترات.

بالنسبة لتغيرات حرارة المياه المدروسة فقد توافقت مع الدورة المناخية حيث تم تسجيل أخفض درجات الحرارة شتاءاً وأعلاها صيفاً (16–32 C°)، ولم يتم تسجيل أي فروق حرارية يمكن إسنادها لطبيعة كل من المحطات المدروسة، أما الفروقات البسيطة التي تم تحديدها بين (1–2 C°)، فتعود إلى الزمن الذي تم أخذ العينة فيه، والتزايد التدريجي لحرارة المياه كلما اقتربنا من ساعات الظهيرة.

التركيب النوعي للعوالق النباتية:

العوالق النباتية: Phytoplankton

تشكل دراسة العوالق النباتية القاعدة الأساسية في دراسة السلسلة الغذائية البحرية، كونها تشكل قاعدة الهرم الغذائي، على الرغم من أن المنطقة المدروسة محددة بأربع نقاط فإن عدداً هاماً نسبياً من الأنواع تم تحديده، فهذا العدد 120 نوع تنتمي إلى زمرتين أساسيتين هما:

المشطورات والسوطيات النباتية حيث تم تحديد 76 نوعاً من الزمرة الأولى و37 نوعاً من الزمرة الثانية بالإضافة إلى ثلاثة أنواع من الطحالب الزرقاء و 4 أنواع من الطحالب الخضراء (جدول 2)

Species	**Station**			
	1	**2**	**3**	**4**
Bacillariophyceae				
Achnanthes brevipes Agardh	x	x	x	-
Achnanthes longipes Agardh	-	x	x	-
Actinella sp.	r	r	r	-
Amphiprora alata Ehrenberg	r	r	-	-
Amphora sp. Ehrenberg	*	-	*	-
Asterionella japonica Cleve	-	*	c	*
Attheya decora T.West	r	-	-	-
Bacillaria paradoxa Gmelin	r	-	-	-
Bacteriastrum hyalinum Lauder	r	-	-	-
Bellerochea malleus	r	-	*	-
Odontella aurita (Lyngbye)	-	-	*	*
Odontella mobiliensis Bergon	c	r	-	-
Odontella pelagica	r	-	-	-

Odontella pulchella Gray	r	-	-	-
Odontella regia Schultz	r	-	-	-
Odontella tuomeyi	r	-	-	-
Campylodiscus sp. Ehrenberg	r	*	r	*
Cerataulina pelagica (Cleve) Hen	-	-	*	*
Chaetoceros affinis Lauder	-	-	r	-
Chaetoceros anastomosans Grun	*	r	r	-
Chaetoceros atlanticus Cleve	c	c	c	-
Chaetoceros brevis Schütt	c	c	c	-
Chaetoceros compressus Lauder	c	c	c	-
Chaetoceros curvisetus Cleve	r	*	r	*
Chaetoceros decipiens Cleve	*	-	-	-
Chaetoceros didymus Ehrenberg	-	*	*	*
Chaetoceros pseudocurvisetus	r	*	r	-
Cocconeis placentula Ehrenberg	r	-	-	-
Cocconeis scutellum Ehrenberg	c	r	r	-
Coscinodiscus alborani Pavill	c	r	r	*
Coscinodiscus concinnus Wm. Sm	r	r	*	*
Coscinodiscus lineatus Ehrenberg	*	*	*	*
Coscinodiscus nodulifer Smidt	-	-	-	-
Coscinodiscus oculus iridis Ehren	*	*	*	*
Coscinodiscus radiatus Ehrenberg	*	*	*	*
Cyclotella meneghiniana Kützing	*	-	-	-
Cymatopleura elliptica Breb	*	-	-	-
Cymbella sp. C.A.Ag.	r	-	-	-
Guinardia delicatula	r	r	r	r
Guinardia flaccida Perag	*	*	r	-
Gyrosigma balticum Ehrenberg	-	*	-	*
Hemiaulus hauckii Grunow	-	-	-	*
Hemiaulus heirbergii	*	*	*	-
Hemiaulus sinensis Greville	-	-	r	*
Lauderia annulata Cleve	c	r	r	r
Licmophora gracilis Ehrenberg	r	-	-	-
Licmophora abbreviata Agardh	r	-	-	-
Licmophora paradoxa (Lyngbye)	r	-	-	-
Melosira juergensii Agardh	r	*	*	-
Melosira sulcata (Ehrenberg) K	c	r	r	*
Navicula agneta Hust	r	r	*	-
Navicula cryptocephala Kutz	r	r	*	-
Navicula elegans Smith	r	r	r	*
Navicula membranacea Cleve	r	r	r	*
Nitzschia closterium (Ehrenberg)	*	*	*	-
Nitzschia seriata Cleve	r	*	*	*
Pleurosigma angulatum Quek	-	-	*	*
Podocysits perrinensis	-	-	-	*
Pyrrocysits lunula Schutt	-	-	*	*
Rhabdonema adriaticum Kutz	r	r	r	r
Rhizosolenia alata Brightwell	c	c	r	*
Rhizosolenia calcar-avis Schultz	c	c	r	r
Rhizosolenia hebetata Bail	r	-	-	-
Rhizosolenia robusta Norman	r	r	-	-
Rhizosolenia setigera Brightwell	r	r	r	*
Rhizosolenia styliformis Brightw	c	r	*	*
Skeletonema costatum (Greville)	*	*	*	-
Surirella fastuosa Ehrenberg	-	-	-	r
Surirella gemma Ehrenberg	-	-	*	r
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg	c	-	-	-
Tabellaria flocculosa Ehrenberg	c	-	-	-
Thalassionema nitzschioides Gru	c	r	r	r
Thalassiosira rotula Meunier	c	r	r	r

Thalassiothrix frauenfeldi Gruno	r	r	r	r
Thalassiothrix mediterranea Pav	r	r	c	c
Triceratium alternanus Bailey	-	-	-	r
Pyrrhophyta				
Actiniscus sp. Ehrenberg	-	-		*
Alexandrium minutum Halim	a	c	c	r
Alexandrium tamarance Leb	a	c	c	R
Amphidinium grassum Loh	-	-	-	r
Amphisolenia spinulosa Kef	*	*	*	-
Ceratium arietinum Cleve	-	-	*	*
Ceratium candelabrum Ehrenberg	-	*	*	*
Ceratium furca Ehrenberg	a	c	c	r
Ceratium fusus Ehrenberg	c	r	r	-
Ceratium kofoidi Jörgensen	c	r	-	-
Ceratium lineatum (Ehrenberg) C	r	r	r	*
Ceratium longipes (Bailey) Gran	-	-	-	*
Ceratium macroceros (Ehrenberg	-	-	*	*
Ceratium teres Kofoid	*	*	*	-
Ceratium tripos (O.F.Müller) Nit	r	r	r	r
Ceratocorys armata	c	r	r	-
Ceratocorys bipes	c	r	r	-
Dinophysis acuminata Clap	a	c	r	r
Dinophysis acuta Ehrenberg	r	r	r	r
Dinophysis caudata Kent	r	*	*	-
Exuviella compressa Ostenf	r	-	-	-
Gonyaulax polydera Stein	a	c	c	r
Gonyaulax polygramma Stein	a	c	c	r
Gymnodinium sanguineum Hir	a	r	r	r
Heterocapsa cf. Minima Pom	c	r	r	r
Noctiluca scintillans Maca.Rof	a	r	r	-
Orenthocercos carolinae	*	*	*	*
Oxytoxum gracile Schil	*	-	-	*
Oxytoxum longiceps Schil	r	-	-	-
Podolampas bipes Stein	-	-	-	-
Podolampas elegans Schutt	a	r	r	*
Prorocentrum micans Ehrenberg	a	c	c	c
Prorocentrum minimum Ehrenberg	c	r	r	-
Protoperidinium depressum Bailey	a	c	c	r
Protoperidinium divergens	a	c	c	r
Protoperidinium globulus Stein	c	r	r	-
Protoperidinium pellucidum Bergh	r	r	*	-
Protoperidinium steinii Jorg	r	r	*	-
Chlorophyceae				
Eudorina elegans Ehrenb	r	-		-
Pediastrum duplex Mey	r	-	-	-
Pediastrum simplex Mey	r	-	-	-
Scenedesmus quadricauda	r	-	-	-
Cyanophyceae				
Merismopedia sp. Meyen	r	-	-	-
Microcystis sp. kutz	r	-	-	-
Oscillatoria sp. Vaucher	r	-	-	-

Common : c شائع	Abundant : a غزير	Very abundant : v غزير جدا
Not present : - غير موجود	Very rare : * نادر جدا	Rare : r نادر

تعد الأنواع التي حددناها الأكثر شيوعاً في البحر المتوسط الشرقي 1995 , Lakkis أما فيما يتعلق بعدد الأنواع الكلي التي حددت في كل محطة فهو يتزايد من ST1 إلى ST4 ، 85 نوعاً في المحطة ST1 ، 89 نوعاً في المحطة ST2 ، 92 نوعاً في المحطة ST3 ، 104 نوعاً في المحطة ST4 ، فالفرق أكثر وضوحاً هنا بين المحطات الثلاث الواقعة في خليج أبن هاني والمحطة ST4 البعيدة نسبياً عن الشاطئ

الكلورفيل (a):

تميزت المياه المدروسة بفقرها العام بالأصبغة اليخضورية حيث أن تركيز الأصبغة لم يتجاوز 3.3 ملغ/م3 ، لقد توافق ارتفاع تركيز الكلورفيل (a) مع الذروتين الربيعية والخريفية للعوالق النباتية، حيث لوحظ خلال فترة الدراسة كاملة وجود ذروتين للكلوروفيل (a) في المحطة ST4 ، بينما لوحظ ثلاث ذروات في المحطات الثلاث الأخرى.

الذروة الأولى بلغت 3.3 ملغ/م^3 وذلك خلال شهر أيار من عام 1999 والثانية 2ملغ/م^3 خلال الشهر العاشر و 1.4 ملغ/م^3 خلال الشهر الثاني عشر وذلك في المحطة ST1 أما في المحطتين ST2 و ST3 لوحظ أيضاً ثلاث ذروات للكلوروفيل (a) لكن تراكيزها كانت أقل من التراكيز المذكورة بالنسبة للمحطة ST1 .

بشكل عام تعود جميع القيم المرتفعة لتركيز الكلوروفيل (a) إلى محطات خاضعة لتأثيرات خارجية وبشكل خاص المحطة ST1 المقابلة لمصب مجرور الصرف الصحي.

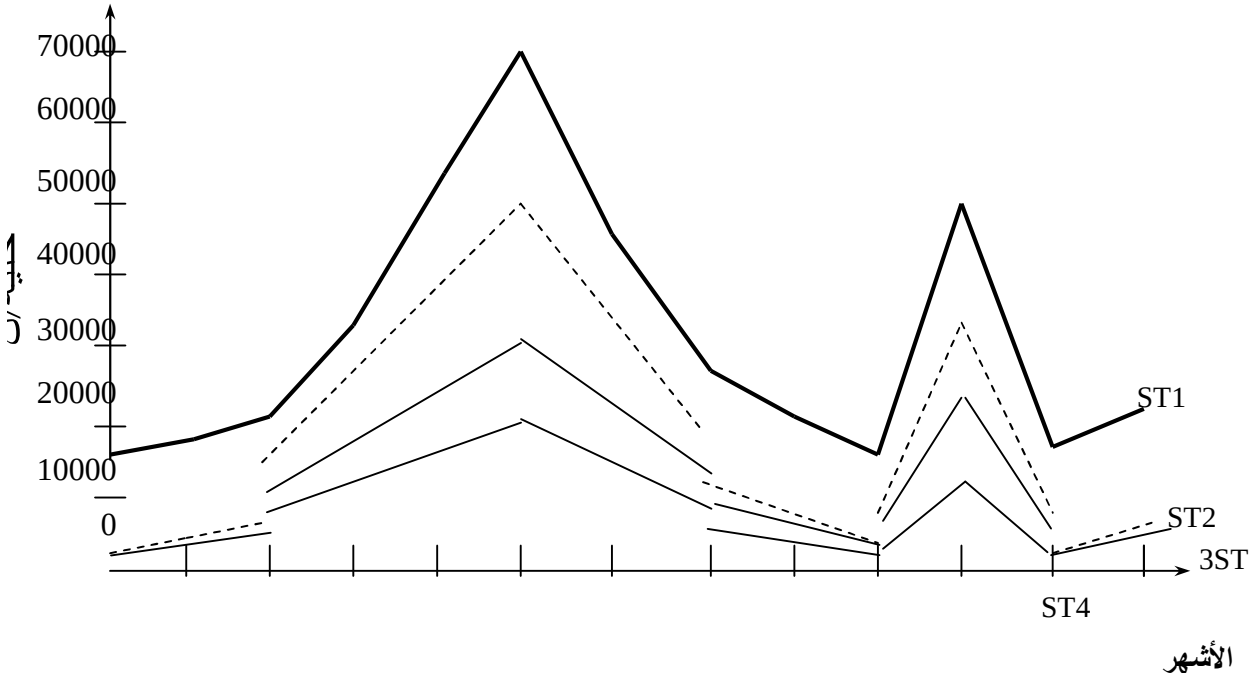
من مقارنة تحولات الكلوروفيل (a) مع الحرارة لاحظنا أن الذروة الربيعية حدثت عندما بدأت الحرارة بالارتفاع وهذا ما لاحظه العديد من الباحثين بالنسبة للبحر المتوسط (Nival et al ,1972) إن القيم يمكن مقارنتها مع مثيلاتها من أعمال الباحثين وبشكل عام فإن التراكيز التي حصلنا عليها تقع ضمن المجال المعروف بالنسبة لمناطق شبيهة بالمتوسط الشرقي (Lakkis, Zeidan 1987, في المياه الشاطئية لبيروت كما إن الدراسة المقارنة لتركيز الكلوروفيل (a) التي حصلنا عليها في شاطئ شمال مدينة اللاذقية مع دراسات أخرى في مناطق مختلفة من الساحل السوري وشواطئ البحر المتوسط تشير إلى تشابه التراكيز المسجلة في هذه الدراسة مع تلك المسجلة في مدينة اللاذقية والمياه الجزائرية واليونانية والتركية (Mayhoub et al, 1996).

التغيرات الزمانية والمكانية للغزارة الكلية للعوالق النباتية:

تتميز مياه شرق المتوسط بفقرها العام بالعوالق النباتية ولقد أظهرت نتائجنا ضعف غزارة العوالق النباتية ومع ذلك فقد أظهرت غزارة تلك العوالق اختلافات زمانية ومكانية هامة حيث تراوحت قيم الغزارة ما بين 70.000 خلية /ل خلال فصل الربيع في المحطة ST1 و 1850 خلية /ل صيفاً في المحطة العرضية ST4 البعيدة نسبياً عن الشاطئ كما نلاحظ انخفاض الغزارة شتاءاً ثم تبدأ بالارتفاع خلال فصل الربيع وفي جميع المحطات لتأخذ أعلى قيمها خلال شهر أيار في المحطة ST1 ثم تتناقص باتجاه ST4. (المخطط 2)

الذروة الربيعية تعود بشكل أساسي إلى الهطولات المطرية التي أدت إلى غسل التربة الزراعية الغنية بالأسمدة وهذا بدوره ما يفسر لنا حدوث الذروة الربيعية للعوالق النباتية. إن ارتفاع الغزارة في المحطة ST1 عن المحطات الثلاثة الأخرى ناتج عن غنى هذه المحطة بشوارد الأملاح المغذية الناتجة عن ما تحمله ساقية ميكائيل التي تصب في هذه المنطقة.

أما بالنسبة للذروة الخريفية التي تحدث في الشهر العاشر والتي كانت أقل من الذروة الخريفية يمكن أن تفسر إلى عودة تحلل وتخمر وتفسخ الكائنات في تلك المنطقة.



المخطط 2 يوضح التغيرات الزمانية والمكانية للغزارة الكلية للعوالق النباتية في المحطات المدروسة خلال عام 1999

إن زيادة التلوث أدت إلى قلة التنوع وزيادة الغزارة فعلى سبيل المثال سجل العدد الأكبر لتعداد الأنواع في المحطة العرضية البعيدة عن الشاطئ (104 نوعاً) التي تعد بعيدة نوعاً ما عن مصادر التلوث، بينما كانت الغزارة منخفضة في تلك المحطة، معاكسة بذلك للمحطة ST1.

تقع المحطات المدروسة في منطقة واحدة لا تتجاوز مساحتها 5 كم^2 وأشارت النتائج إلى تشابه خصائصها الهيدرولوجية حيث كانت الاختلافات المكانية لحرارة وملوحة المياه المدروسة بسيطة جداً مع بعض الاستثناءات في حالة المحطة ST1 القريبة جداً من الشاطئ الذي تصب فيه ساقية ميكائيل الواقعة في منطقة تجمع مراكب الصيد وهذا ما جعل ملوحتها أخفض قليلاً من ملوحة باقي المحطات حتى شهر أيار حيث أصبحت بعدها المياه المدروسة شبه متجانسة الملوحة.

تشابهت في هذه الدراسة التغيرات المكانية للحرارة ولم يسجل سوى بعض الاختلافات البسيطة وهذا الاختلاف يعود إلى الفرق في زمن الاعتيان مما سبب الارتفاع البسيط في درجات الحرارة بين محطة وأخرى، ويعود التشابه الكبير للحرارة بين المحطات خلال فصل الشتاء إلى عملية الخلط الفعال الذي تسببه الأمواج المرتفعة.

أما التغيرات الزمانية من شهر إلى آخر فهذا يعود إلى الدورة المناخية السائدة وهذا أدى إلى انخفاض الحرارة شتاءاً وارتفاعها صيفاً، أما بالنسبة للملوحة تشابهت المحطات الأربع في قيمها باستثناء المحطة ST1 بسبب قربها من مصب مجرور الصرف الصحي وساقية ميكائيل، لقد لوحظ ازدياد قيم الملوحة صيفاً بسبب ازدياد معدلات التبخر، إن قيم الملوحة التي سجلت في شمال مدينة اللاذقية تشابهت مع تلك المسجلة في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية (Mayhoub et al , 1996) والمياه اللبنانية (Lakkis , 1991).

وبالرغم من تقارب الخصائص الهيدرولوجية لمختلف المحطات المدروسة تم تسجيل اختلافات مهمة نسبياً في تراكيز الفوسفات بين هذه المحطات وخاصة بين المحطات الشاطئية ST1،ST2 ، ST3 وبين المحطة البعيدة عن الخليج ST4، حيث أن كل القمم المسجلة خلال شهر نيسان تعود للمحطة ST1 بالدرجة الأولى وبعدها يحدث تناقص باتجاه المحطات البقية والتي يمكن أن يعود

سببها إلى المصادر الخارجية (مخلفات صرف صحي – ساقية ميكائيل) كما يعود الانخفاض النسبي في تراكيز الأملاح المغذية خلال نيسان وبداية أيار بشكل أساسي إلى استهلاكها من قبل العوالق النباتية.

كما تميزت المياه المدروسة بفقرها العام بالكلوروفيل (a) حيث أن تراكيزها لم تتجاوز 3.3 ملغ/م^3 وقد تم تسجيل معظمها في المحطة ST1 التي كان إمدادها بالمغذيات وبخاصة الفوسفات شبه مستمر. وتعود جميع القيم المرتفعة إلى المحطة ST1 نظراً لكونها خاضعة لتأثيرات خارجية في أن فقر مياه المحطة ST4 بالمغذيات عكس تأثيراً واضحاً على الكلوروفيل (a) وعلى غزارة العوالق النباتية وتتميز هذه المحطة باقتصار وجود القمم المهمة نسبياً على الذروة الربيعية والذروة الخريفية وهذا ما يتوافق مع الدورة النظامية المعروفة بالنسبة للمتوسط (Nival et al , 1975) أما باقي المحطات فتميزت بوجود ثلاث قمم فيها وهذا يعو إلى تأثر مياهها بالروافد الخارجية كونها محطات شاطئية.

كما يبدو واضحاً شبه الانعدام بتراكيز الكلوروفيل (a) خلال الفترة الشتوية حيث يؤدي الخلط الفعال للكتل المائية إلى تجانس في صفات المحطات المدروسة، بالاضافة إلى عدم وجود الاستقرار الديناميكي الضروري لنمو العوالق النباتية وتكاثرها.

بالنسبة للعوالق النباتية كانت المحطة ST1 هي الأغنى وهذا نما يتوافق مع التراكيز الأكثر ارتفاعاً للأملاح الآزوتية والفوسفورية المسجلة في مياه تلك المحطة. كما لوحظ توافق التحولات الزمانية والمكانية للكلوروفيل (a) مع غزارة العوالق النباتية.

كما يبدو أن التراكيز المرتفعة للأملاح المغذية خلال شهر نيسان كانت قاعدة انطلاق لذروة ربيعية في شهر أيار.

يبدو أن العوالق النباتية لم تكن حساسة جداً لعوامل التلوث، مع ذلك فقد وجدنا أنواعاً خاصة ببعض المحطات حيث تميزت المحطة ST1 بوجود أربعة أنواع من الطحالب الخضراء هم**Pediastrum duplex – Eudorina elegans Ehrenb – Mey Scenedesmus quadricauda Schroeder – Pediastrum simplex Mey** .

والتي تعود إلى المياه العذبة (Starmach , 1989). فقد تكون نقلت إلى هذه المنطقة عن طريق ساقية ميكائيل. وهناك بعض الأجناس اقتصر وجودها على هذه المحطة Cymbella , Synedra , Cocconias حيث يمكن اعتبار هذه الأجناس أليفة المياه العذبة ومتأقلمة مع درجات الملوحة المنخفضة نسبياً وهناك بعض الأنواع من المشطورات ظهرت في معظم المحطات حيث يمكن اعتبارها متسامحة مع التلوث Chaetoceros brevis – Odontella pelagica – Odontella mobiliensis Bergon Rhizosolenia – Licmophora paradoxa (Lyngbye) – Chaetoceros compressus Lauder – Schütt calcar-avis Schultz

تشير الاختلافات المكانية للتركيب النوعي إلى وجود بعض الأنواع التابعة للجنس Odontella كانت مميزة للمحطة ST1 . O. pelagica – Odontella mobiliensis Bergon .

لقد اختلف توزع بعض أنواع المشطورات من فصل إلى آخر فعلى سبيل المثال نجد بعض الأنواع ظهرت خلال فصل الشتاء مثال Thalassionema nitzschioides Gru –Thalassiothrix mediterranea Pav وظهرت الأنواع Licmophora – Licmophora gracilis Ehrenberg – Licmophora abbreviata Agardh – paradoxa (Lyngbye) Lauderia annulata Cleve

كما لوحظ من خلال دراستنا أن السوطيات النباتية توافق انتشارها وتوزعها مع أواخر فصل الربيع والصيف المميز بالحرارة المرتفعة وكانت غزارتها مرتفعة في المحطة ST1 ثم تتناقص باتجاه ST4 من بينها نذكر Alexandrium tamarance Leb – Dinophysis acuminata Clap – Ceratium kofoidi Jörgensen – Ceratium furca Ehrenberg = Gonyaulax polydera Stein – Dinophysis caudata Kent – Dinophysis acuta Ehrenberg Prorocentrum minimum - Prorocentrum micans Ehrenberg – Gonyaulax polygramma Stein Protoperidinium divergens Ehrenberg – Protoperidinium depressum Bailey – Ehrenberg

توافق توزع هذه العوالق صيفاً مع نتائج العديد من الباحثين(Mayhoub et al , 1996) أو في المياه اللبنانية (Lakkis , 1995) و (Lakkis , Novel-Lakkis, 1979) والمياه المصرية (Dowidar , 1976).

أما بالنسبة للطحالب الزرقاء فلقد اقتصر وجودها أيضاً على الصيف والخريف وانتشرت في المحطة ST1 بشكل غزير ثم تناقصت حتى انعدمت تقريباً في المحطة ST4

المراجع :

.....

1. Abboud-Abi-Saab M., 1985 – Etude quantitative et qualitative du phytoplancton des eaux cotieres libanaises . Lebanese Science Bulletin , 1(2) :197-222.
2. Dowidar N. M., 1976 – The phytoplankton of the Sues Canal, Acta Adriatica XVIII. 14,241-256.
3. Lakkis S., 1991 –phytoplancton assemblages from the marine lebanese waters : Multivariate analysis Abstracta Botanica , 15:1-18 .
4. Lakkis S., 1995 – Biogeography of the plankton in lebanese waters : species of indopacific origin in the Levantine Basin . 2nd int. Conf. On pelagic Biogeography ICPB, Leeuwenhorst , Netherlands , 9-14 July 1995.
5. Lakkis S. et Novel-Lakkis, V., 1979 – Le phytoplancton des eaux cotieres libanaises. Observations floristiques et ecologiques. Rapp. Comm. Int. Medit. 25/26,8, 77-79.
6. Lakkis , Zeidan ,1987 Modification de ĺécosystéme planctonique par la pollution des eaux côtiéres libanases FAO Fisheries report , No . 352
7. Lorenzen C. J., 1967 - Determination of chlorophyll and pheopigments : spectrophotmetric equation . Limnol Oceanogr., 12:343-346.
8. Murphy & Riely , 1962 , A Modified single method for the determination of phosphates in natural waters . Anal . Chim . Acta , 27:31.36.
9. Mayhoub H, et al 1996 – effect de la pollution sur lecosystem planktonique dans les eaux cotiers syriennes (en face de lattaque). MAF technical report serie. No.97.67-106.
10. Nival et al 1975,influence des conditions hivemales sur les production phyto-et zooplanctoniques en Méditirranée Nord occidintal. Biomasse et production zooplanctonique – relation phyto – zooplanctonique. Mar .Biol.,31:249-270
11. Pankow H ., 1976 – Alrenflora Der ostree, 11 . plankton .
12. Starmach K ., 1989 – plankton roslinny wood stodkich . Klucz ,pp. 400 .
13. Sournia A ., 1968 – Diatomees planctoniques du Canal de Mozambique et de lile Maurice . ORSTOM Mem., N. 31, 120 p .

1 . حمود نديم : دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في شاطىء مدينة اللاذقية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية العدد 16 لعام 2000 . من الصفحة 207 حتى 223 .