مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

تأثير بعض العوامل البيئية على توزع العوالق النباتية في شاطئ مدينة طرطوس

الدكتور نديم حمود*
الدكتور جورج ديب**
أمامه سلوم***

(تاريخ الإيداع 8 / 4 / 2015. قبل للنشر في 28 / 4 / 2015)

□ ملخّص □

أجري هذا البحث البيئي على المياه الشاطئية لمدينة طرطوس لأول مرة ، استكمالاً للدراسات السابقة على امتداد الشاطئ السوري ، ولقد تم اختيار محطات الدراسة اعتماداً على خصائصها البيئية المختلفة فيما بينها ، وتعرضها المستمر لمصادر تلوث متنوعة (نفطية، كيميائية، عضوية،..) ، ولقد تم تنفيذ 13 طلعة بحرية خلال فترة الدراسة ، التي امتدت من أيلول 2013م ولغاية أيلول 2014م ، إذ جمعت خلالها عينات مائية لتحليلها ، وتحديد تركيز بعض الشوارد المغذية فيها، كما جمعت عينات حيوية لدراستها ، وتحديد أنواع العوالق النباتية فيها، إضافةً إلى إجراء قياسات حقلية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحر (درجة الحرارة، الرقم الهيدروجيني، درجة الملوحة تركيز الأوكسجين المنحل) ، سجل في هذه الدراسة 160 نوعاً من العوالق النباتية في جميع مواقع الدراسة ، توزعت كالتالي:91 نوعاً من الطحالب الذهبية ، 50 نوعاً من الطحالب النارية، 11 نوعاً من الطحالب الخضراء ، و8 أنواع من الطحالب الزرقاء ، اختلف توزعها من موقع لآخر ، ومن شهر لآخر باختلاف الظروف البيئية .

الكلمات المفتاحية: العوالق النباتية – المشطورات – السوطيات النباتية– المغذيات – طرطوس

*أستاذ – قسم علم الحياة النباتية – كية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** أستاذ – قسم علم الحياة النباتية – كية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** طالبة ماجستير – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

The effect of some environmental factors on the distribution of Phytoplankton in the coastal water of Tartous city

Dr. Nadeem Hammoud*
Dr. Georg Deeb**
Omama Sallom***

(Received 8 / 4 / 2014. Accepted 28 / 4 /2015)

□ ABSTRACT □

This environmental research was conducted on the coastal water of Tartous city for the first time to complement previous studies along the Syrian coast. Sampling station were selected based on their different environmental characteristics from each others on one hand, and their continuous exposure to the sources of pollution (oil, chemical, organic) on the other hand. It hasbeen implemented13sortiesfreelyduring the study period, which lasted fromSeptember2013untilSeptember2014. during which water samples were collected for analysis and determine the concentration of nutrients in, as vital samples to study and determine the types of phytoplankton, which collected, in addition to conducting field measurements of some properties Physical seawater (temperature, pH, salinity, oxygen dissolved concentration). This study has recorded 160 species of phytoplankton in study sites, distributed as follows: 91 species of *Chryssophyta*, 50 of *Pyrrophyta*, 11 of *Chlorophyta*, and 8 of *Cyanophyta*, their distribution has differed from one site to another and from month to monthaccordingto the differentiation in the environmental conditions.

Key words: Phytoplankton - Diatomophyceae– Dinoflagillates -Nutrients - Tartous

* **Professor, Department of Botany, Faculty of sciences ,Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Professor, Department of Botany, Faculty of sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **Postgraduate student, Department of Botany, Faculty of sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

إن البحر الأبيض المتوسط بحر شبه مغلق، عميق نسبياً يتمتع بهضبة قارية ضيقة شديدة الانحدار، وتحتّم النسبة المرتفعة للشواطئ الصخرية وجود خلجان عديدة محميّة تحدد فسحات شبه مغلقة ، تكون على نحوٍ خاص سريعة التأثر بالمواد الملوثة ، التي يصعب على التيارات البحرية جرفها. ويتمخض عن هذا التلوث ضررٌ بالبيئة البحرية ، وإفقارٌ وتخريب للنظام البيئي، ما يسبب انخفاضاً في مستوى تنوّع الأجناس ، ومن جهة أخرى يسبب إغناء طبيعياً للمياه بعناصر الفوسفات والنترات والسيليكات ، التي تعد مواد غذائية مهمة للعوالق النباتية [زخيا وفريق العلوم المتكاملة، 1982] ، إذ يؤدي ازدياد المواد الغذائية فيه إلى اضطراد النمو البيولوجي الذي يبدأ بارتفاع الإنتاجية الأولية للعوالق النباتية خاصةً ، ويترافق ذلك مع تسارع في تكاثر البكتريات ، الذي يتطلب استهلاك كمية كبيرة من الأوكسجين، ما يؤدي إلى إفقار المياه بالأوكسجين ، وتستطيع العوالق النباتية تحمل المياه الفقيرة بالأوكسجين ، ويزدهر – على نحوٍ خاص – منها أنواع السوطيات النباتية *Dinoflagillates* والمشطورات *Bacillariophyceae* . [Bethoux*et al.*, 2002; Marty and Chiaverini, 2002; Doney,2006; Galil, 2007]

وقد أجريت دراسات كثيرة ركزت على أهمية العوالق النباتية ، والتنوع الحيوي في العديد من البيئات البحرية ، وهناك دراسات كثيرة على امتداد شواطئ البحر الأبيض المتوسط ، أذكر بعضها في المياه اللبنانية: [Lakkis, 1991, 1995; Abboud-Abi-Saab, 1985, 1986] ، وفي المياه المياه الفلسطينية : [Kimor and Wood, 1975; Oren and Hornung, 1972] ، وفي المياه المصرية: [Gharib*et al.*, 2011; Nassar et al.,2014; Al-Najjar*et al.*,2007] ، وفي المياه التركية: [Spatharis*et al.*, 2007; Aktan*et al.* 2005; Ignatiades*etal.*, 2002]

أما في سوريا، فقد بدأت عام 1976 م ، عندما أنجز ميهوب أول دراسة للنباتات البحرية [Mayhoub, 1976] ركز فيها على بيئة الطحالب القاعية الكبيرة وتصنيفها ، وهناك دراسات أخرى غطت شاطئ اللاذقية [حمود، 1999-2000-2002] ، إضافةً إلى دراسات قامت بها درويش في بانياس[درويش، 1999].

أهمية البحث وأهدافه:

إجراء مسح للعوالق النباتية في عدة مواقع مختلفة بيئياً فيما بينها ، على امتداد المياه الشاطئية لمدينة طرطوس:

1. دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه (حرارة، pH، DO، ملوحة تركيز شوارد النترات الأمونيا، الفوسفات).
2. تحديد التركيب النوعي للعوالق النباتية في تلك المواقع.
3. تأثير العوامل البيئية المختلفة على توزع العوالق النباتية في مواقع الدراسة.

طرائق البحث ومواده:

تمت الدراسة على شاطئ مدينة طرطوس بدءاً من منطقة بصيرة شمالاً ، وحتى الكورنيش البحري مقابل جزيرة أرواد جنوباً، شملت الدراسة أربع مناطق أوقيانوغرافية مختلفة بيئياً فيما بينها على امتداد الشاطئ ، وهي:

الموقع st1 : يقع شمال مدينة طرطوس مقابل معمل الاسمنت، بغرض دراسة تأثير الملوثات الصناعية الناتجة عن معمل الاسمنت على توزع العوالق في هذه المنطقة .

الموقع st2 : يقع عند مصب نهر الحصين ، الذي تصب فيه مياه الصرف الصحي للقرى المجاورة، والمخلفات الناتجة عن غسل الترب الزراعية ، إضافةً إلى وجود خزانات البترول في تلك المنطقة.

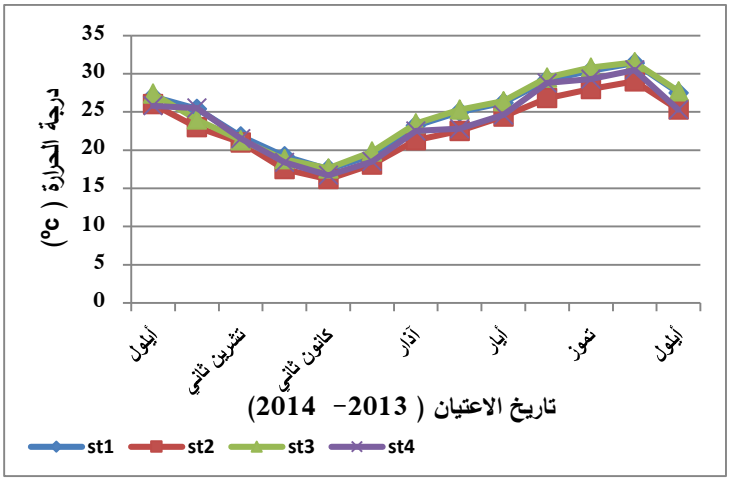
الموقع st3 : كورنيش طرطوس ، مقابل مصب مياه الصرف الصحي ، الذي يخدم أحياء مدينة طرطوس.

الموقع st4 : تم اختيار منطقة عرضية في الجهة الجنوبية من كورنيش طرطوس، تبعد بحدود (1) كم عن الشاطئ ، وبعيدة عن مصبات الصرف الصحي ، و مخلفات المصانع ، وحركات الملاحة.

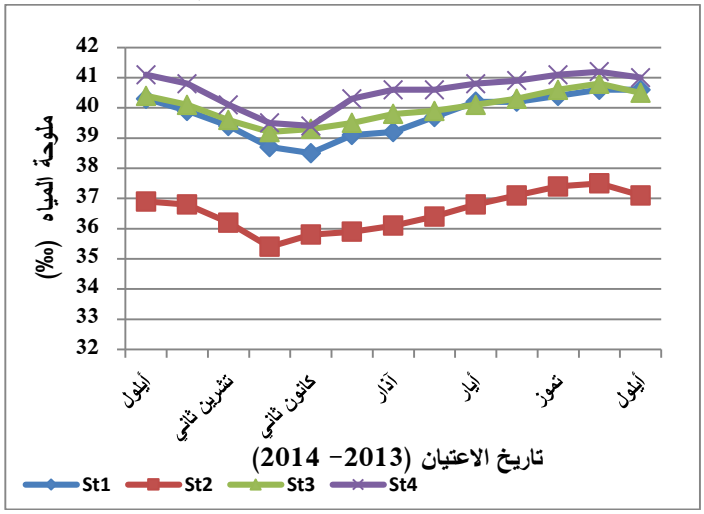
- جمعت عينات مائية من عدة نقاط في الموقع الواحد من عمق 50 سم ، بواسطة عبوات من البولي إيتيلين ، سعتها (500 مل) على نحوٍ متزامن مع جمع عينات العوالق النباتية ، بغرض أخذها إلى المختبر ، وإجراء الاختبارات الكيميائية اللازمة للبحث.
- كما أجريت بعض القياسات الهيدرولوجية الميدانية لمياه البحر في كل موقع تتضمن: قياس درجة الحرارة ، والرقم الهيدروجيني بواسطة جهاز Mi106 pH/mV/temperature meter ، ودرجة الملوحة بواسطة جهاز Mi 306 ، وتركيز الأوكسجين المنحل (D.O) بواسطة جهاز Mi 605 Dissolved Oxygen meter (هذه الأجهزة الحقلية تعود لشركة MARTINI Instruments).
- جمعت عينات العوالق النباتية باستخدام شبكة جمع العوالق النباتية (قطر فتحتها 56سم، طولها 176سم، وقطر ثقوبها 20 µm) من المنطقة تحت السطحية لمياه البحر ، في كل من المواقع المدروسة، بما يسمى الصيد الأفقي، وثبتت العينات التي جمعت بإضافة الفورمول بتركيز 4% ، ونقلت إلى المختبر لدراستها.
- تم قياس تركيزات الشوارد المغذية مخبرياً بواسطة جهاز Spectrophotometer DR/4000U (مصنع من قبل شركة HACH) باستخدام الكاشف المناسب لكل نوع من الشوارد.
- تمّ التعرف على العوالق النباتية الموجودة في العينات مخبرياً باستخدام المجهر الضوئي (صنع من قبل شركة LISS MICROSCOPE FACTORY موديل: NO. L1600A)، وتمّ أخذ صور لجميع أنواع العوالق بعد تحديد النوع بالاعتماد على المراجع التصنيفية نذكر منها [Al-Kandari*et al*., 2009;Sournia,1987, 1986, 1968, 1967 ; Starmach 1963, 1989; Pankow, 1976; Ionescu, 1981; Pavillard, 1916, 1925, 1937].
- تم تعداد خلايا العوالق النباتية في العينات المأخوذة باستخدام صفيحة (Komorek Burkera) ، [Edler, 1979]

النتائج والمناقشة:

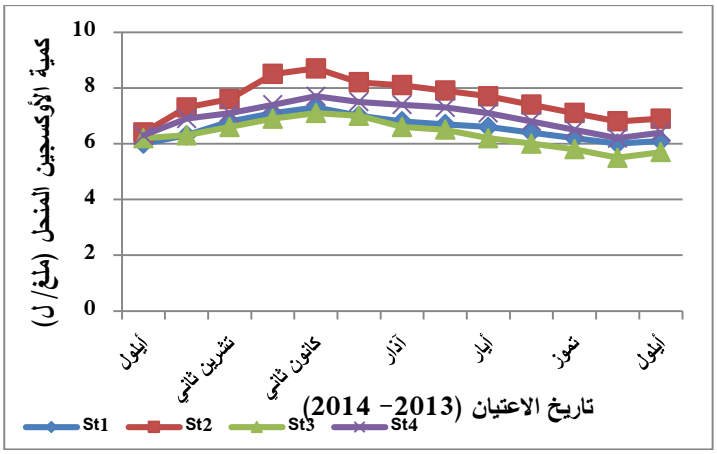
نتائج دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية: تبين المخططات التالية التغيرات الزمانية والمكانية للخصائص الفيزيائية والكيميائية المدروسة لمياه البحر.



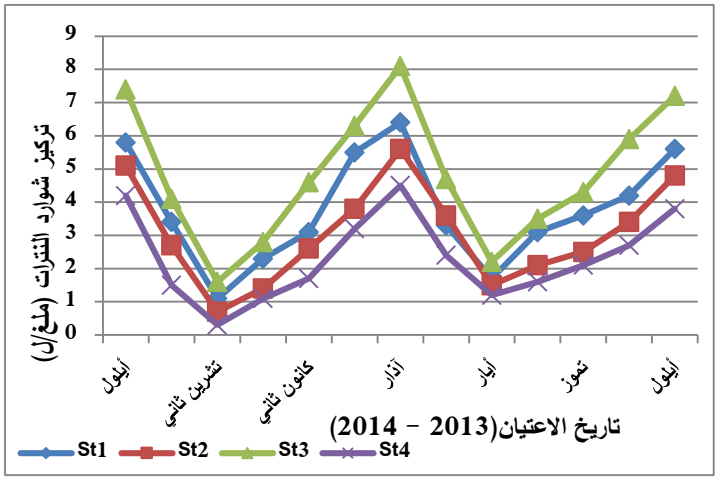
الشكل (1) يبين التغيرات الشهرية لدرجة حرارة المياه في المواقع المدروسة



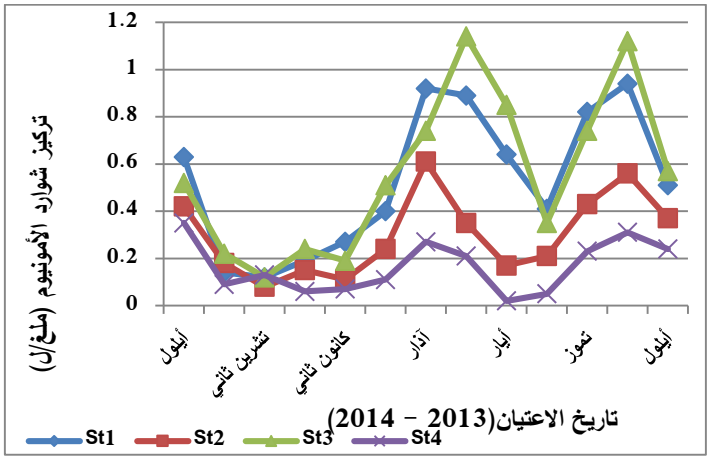
الشكل (2) يبين التغيرات الشهرية لملوحة المياه في المواقع المدروسة



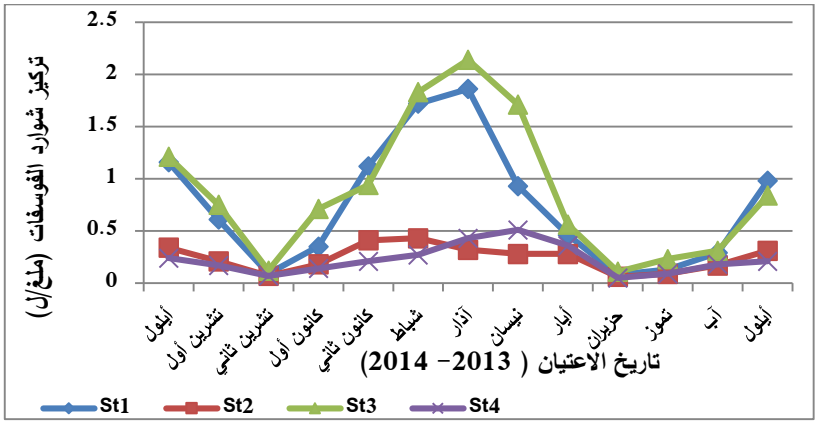
الشكل (3) يبين التغيرات الشهرية لـ DO المياه في المواقع المدروسة



الشكل (4) يبين التغيرات الشهرية لشاردة النترات في المياه في المواقع المدروسة



الشكل (5) يبين التغيرات الشهرية لشاردة الأمونيوم في المياه في المواقع المدروسة



الشكل (6) يبين التغيرات الشهرية لشاردة الفوسفات في المياه في المواقع المدروسة

لوحظ تغير درجات الحرارة بين أدنى قيمة لها 16.2 ْشتاءً عند الموقع st2 ، وأعلى قيمة لها 31.5 ْم صيفاً في الموقع st3.سُجلت عند مصب نهر الحصين درجات حرارة أدنى من بقية المواقع ، ويفسر ذلك بالاختلاط بين مياه النهر العذبة الباردة ومياه البحر. إلا أن هذا الانخفاض كان قليلاً ، لأن جريان ماء النهر عام 2014 كان أقل من

الأعوام السابقة ، نتيجة شحّ الأمطار.وقد لوحظ عموماً تقارب في درجات الحرارة بين المناطق الشاطئية، بسبب تقاربها فيما بينها جغرافياً . أما المنطقة العرضية فكان مجال تغير درجة الحرارة فيها (16.7 م – 30.5 م) أقل من بقية المواقع ، نتيجة بعدها عن تأثير اليابسة. ولقد ارتبطت التغيرات الزمانية لدرجة حرارة المياه بالدورة المناخية فارتفعت صيفاً وانخفضت شتاءً.

تراوحت قيم الـ pH في جميع مواقع الدراسة بين (7.6– 8.3)، بمتوسط عام قدره 7.9 وتميل قيم الـpH للارتفاع في الخريف والربيع ، تزامناً مع فترات النمو والغزارة الأعظمية للعوالق النباتية، ويفسّر ذلك بازدياد نشاط التركيب الضوئي واستهلاك ثاني أوكسيد الكربون المنحل في الماء، ويؤثر ارتفاع الـ pH على التوازن بين الكربونات والبيكربونات وثاني أوكسيد الكربون، من أجل تعديل النقص الحاصل في الـ CO_2. [حمود، 1999، 2002،2000 درويش،1999]

لوحظ تغير درجة ملوحة مياه البحر بين أدنى قيمة لها 35.4 ‰ شتاءً عند مصب نهر الحصين، و أعلى قيمة لها صيفاً في المنطقة العرضية 41.2 ‰ ، وقد كانت قيم الملوحة عند مصب نهر الحصين أدنى من بقية المواقع بفارق 3 – 4 ‰ ؛ لأن لمياه النهر العذبة دوراً في تخفيض مستوى الملوحة في منطقة المصب. إلا أن درجات الملوحة المسجلة في هذا الموقع عام 2014 أعلى منها في السنوات السابقة، وذلك نتيجة شحّ الأمطار وانخفاض مستوى جريان النهر. إذ تنخفض الملوحة شتاءً بتأثير واردات اليابسة والهطولات المطرية. وتعود القيم المرتفعة للملوحة في المنطقة العرضية إلى بعدها عن تأثير اليابسة، كما أن لارتفاع درجة الحرارة وازدياد نسبة التبخر صيفاً دور في ذلك.

سجلت أدنى قيمة لـD.O(5.5 ملغ/ل) صيفاً في الموقع st3، بينما سجلت أعلى قيمة لـD.O (8.7 ملغ/ل) شتاءً في الموقع st2. ويفسر ارتفاع قيمة الـ D.O عند مصب النهر بتدفق مياه النهر العذبة التي تكون محملة بنسبة أكبر من الأوكسجين المنحل وانخفاض نسبة الملوحة، إذ بينت الدراسات وجود علاقة ارتباط عكسية للـD.O مع كل من درجتي الحرارة والملوحة. تليه المنطقة العرضية بمتوسط عام 7 ملغ/ل، ويفسّر ذلك بحركة الأمواج المتلاطمة التي تزيد من انحلال الأوكسجين الجوي في مياه البحر. [Decembrini*et al.*, 2009; Halim*et al.*, 1967]

لوحظ أعلى تركيز لشاردة النترات 8.1 ملغ/لفي الموقع st3 ، حيث تلعب النفايات العضوية ومخلفات المنازل والملوثات الكيميائية دوراً في ارتفاع تركيزها ، ينخفض تركيز النترات في الموقع st2 ليتراوح بين (0.7 ملغ/ل و 5.6 ملغ/ل)،إذ تكثر على مجراه الأشجار الحراجية ، وبالتالي يقل استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية، كما توجد على مجراه مصبات نفطية ، إلا أنّ شحّ الأمطار وقلتها سبّبا انخفاضاً في تدفق المياه الملوثة التي ترفد مجرى النهر عادةً. ويتعلّق تركيز شاردة النترات في الأوساط المائية على نحوٍ أساسي بمياه الأمطار ، وما تحمله من نواتج غسل الترب الزراعية (أسمدة ومبيدات حشرية). وما ينتج عن تفكك الفضلات العضوية والكائنات الميتة، كما أن وفرة الأوكسجين المنحل تسهم في ارتفاع تركيز النترات نتيجة أكسدة بعض المركبات كالأمونيوم والنتريت.

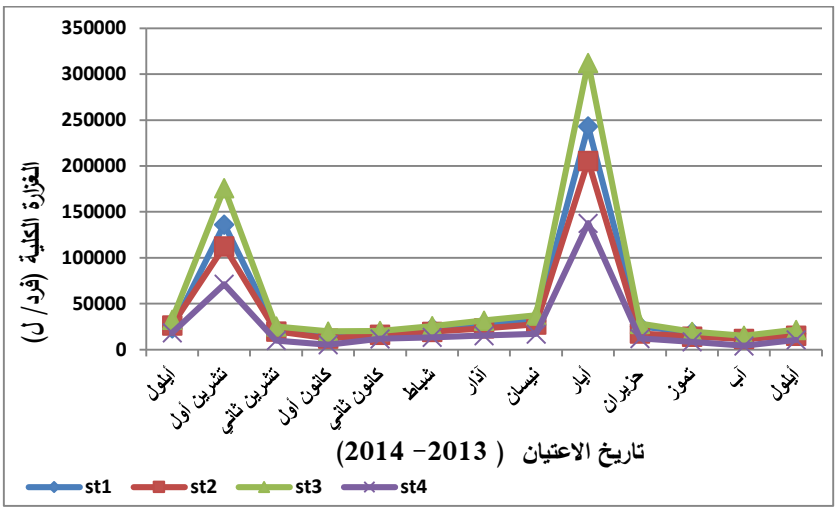
بينت نتائج دراسة التغيرات الزمانية لتركيز شاردة الأمونيوم، انخفاض تركيزها في الشتاء، ويعود ذلك إلى انخفاض درجة الحرارة ، وازدياد حركة الأمواج التي تسبب ارتفاع تركيز الأوكسجين المنحل ، والذي بدوره يسهم في أكسدة هذه الشاردة إلى نترات ونتريت. و تلعب شاردة الفوسفات دوراً تغذوياً مهماً في الأوساط المائية، وقد لوحظ ارتفاع تركيز الفوسفات خاصةً في الفترة التي تسبق اضطراد نمو العوالق غزارتها في الذروة الربيعية والخريفية ، ويفسر ذلك بانخفاض حركة الأمواج ، وازدياد تركيز الملوثات ، ونشاط الكائنات المفككة والجرائيم، التي تسهم بزيادة تركيز

هذه الشوارد. ويرتفع تركيزها في الشتاء مع ازدياد روافد اليابسة من نواتج غسل الترب الزراعية ، ومياه الصرف وغيرها. [Behrenfeld*et al*., 2008; Decembrini*et al*., 2009; Polat, 2002]

الغزارة الكلية للعوالق النباتية:

لوحظ من تغيرات الغزارة الكلية للعوالق النباتية خلال فترة الدراسة الممتدة من أيلول 2013 حتى أيلول 2014 حصول ذروتين واضحتين للعوالق النباتية ، الأولى ربيعية خلال شهر أيار ، بلغت خلالها الغزارة أعلى قيمة لها (312402) فرد/ل في الموقع st3 ، والثانية خريفية خلال شهر تشرين الأول. وسجلت الغزارة أدنى قيمة لها (4220) فرد/ل في المنطقة العرضية في شهر آب، وهذا يتوافق مع الدراسات السابقة [حمود، 2000،2002 درويش،1999] ، وتفسّر الذروة الربيعية والخريفية بتوفر الظروف البيئية المناسبة من حرارة وإضاءة وغيرها.. إضافةً إلى الوفرة العالية من الشوارد المغذية . لقد بينت هذه الدراسة ارتفاع الغزارة الكلية في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس مقارنةً بشاطئ بانياس واللاذقية ، ويعود سبب ذلك إلى وفرة المغذيات على نحوٍ أكبر ، سواء التي ترد من اليابسة ، أو المحملة مع التيارات البحرية الجنوبية الغربية، وتقل تركيزات هذه الشوارد المغذية باتجاه الشواطئ الشمالية.

[Navarro *et al*., 2014; Rekik*et al*., 2012; Casotti*et al*., 2003; Cermeno*et al*.,2006].



الشكل(7) يبين التغيرات الزمانية والمكانية للغزارة الكلية للعوالق النباتية

التركيب النوعي للعوالق النباتية:

تسود الأنواع التابعة لشعبة الـ Chryssophyta ولاسيما المشطورات في الشتاء وبداية فصل الربيع [Lakkis, 1990, 1995; Abboud-Abi-Saab, 1985,1986]، وتميز المشطورات المركزية المياه البحرية وهي تنتشر على نحوٍ واسع في المياه الشاطئية السورية. بينما تتميز مصبات المياه العذبة بأنواع من المشطورات الريشية التي لا تلاحظ في المواقع الأخرى، إذ تعود هذه الأنواع إلى بيئة المياه العذبة ، وتتأقلم مع درجات منخفضة من الملوحة:

[Starmach, 1989; Drira*et al*., 2014] *Cocconeisplacentula, Cymbellalanceolata, Fragilariavirescens, Gyrosigmastrigile, Synedra ulna, Tabellariaflocculosa.*

تسود الأنواع التابعة لشعبة الـ *Pyrrhophyta* في الصيف على نحوٍ واسع ، وهي عموماً متسامحة مع التلوث [Shashi*et al*.,2008; Krom*et al*., 2003] ، كما تعدّ بعض الأنواع سامة ، وتتحمل نسب التلوث العالية والتركيزات المنخفضة من الأوكسجين، نذكر منها:

Alexandriumtamarance, Ceratiumfurca, Dinophysiscaudata , Gonyaulaxpolyedra, G. polygramma, Gymnodiniumsanguineum, prorocentrummicans.

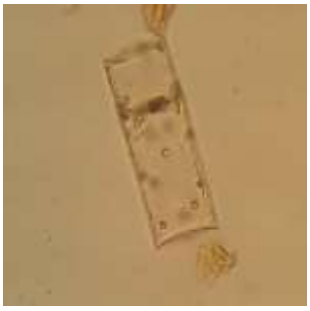
لقد بينت الدراسة أيضاً وجود بعض أنواع الطحالب الخضراء التي ميزت مصب نهر الحصين، والتي جرفتها مياه النهر ، إذ إنها تعود إلى بيئة المياه العذبة ، وتتحمل نسب منخفضة من الملوحة نذكر منها:

Chlorella vulgares, Eudorinaelegans , Oocystissubmarina , Pediastrum duplex , Scenedesmusquadricauda, Staurastrium sp.

تسود أنواع الطحالب الزرقاء ولاسيما في الصيف و الخريف في المناطق شديدة التلوث بالملوثات النفطية ، ومياه الصرف الصحي والزراعي ، ويعود ذلك لكونها مرنة استقلابياً ، إذ إنها متسامحة مع تغيرات شروط الوسط الفيزيائية والكيميائية ومتحملة للتلوث. [Caroppo*et al.*, 2006]

Arthrospira sp., Chroococcusminimus, Merismopediaelegans , Microcystis sp., Oscillatoriaamphidia, O. breviarticulata, O. limosa, Spirulina sp.

ونلحق هنا أشكالاً توضح الصور المجهرية لبعض أنواع العوالق النباتية ، التي تم التعرف عليها في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس :



Guinardiaflaccida

Chaetoceroscurvesetus

Biddulphiapulchella

Protoperidiniumdivergens

Surirellafastuosa

Campylodiscus sp.

Dinophysiscaudata

Ceratiumteres

Podolampaselegans

بعض أنواع العوالق النباتية التي تم رصدها في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس

كما يوضح الجدول التالي التركيب النوعي والوضع التصنيفي للعوالق النباتية التي سجلت في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس:

جدول يبين التركيب النوعي للعوالق النباتية في المياه الشاطئية بطرطوس

شعبة الطحالب الذهبية *Chrysophyta*			
صف المشطورات *Diatomophyceae (Bacillariophyceae)*			
الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع
Achnanthales	*Achnanthaceae*	*Achnanthes*	*A. brevipes*Agardh
			*A. longipes*Agardh
		Cocconeis	*C. placentula*Ehrenb
			*C. pediculus*Ehrenb
		Rhoicosphaenia	*R. curvata*Kutzing
Coscinodiscales	*Coscinodiscaceae*	*Coscinodiscus*	*C. concinnus*Smith
			*C. granii*Gough
			*C. lineatus*Ehrenberg
			*C. noduliferS*chmidt
			*C. oculus-iridis*Ehrenb
			*C. radiatus*Ehrenberg
		Cyclotella	*C. meneghinianaK*utzing
		Melosira	*M. nummuloides*Dillw.
			*M. sulcata*Ehrenb.
			*M. variansA*gardh
	Lithodesmiaceae	*Bellerochea*	*B. malleus* Brightwell
	Asterolampraceae	*Eucampia*	*E. zodiacus*Ehrenberg
	Eupodiscaceae	*Triceratium*	*T. alternanus*Bailey
			*T. favus*Ehrenb
	Thalassiosiraceae	*Skeletonema*	*S. costatum*Greville
		Thalassiosira	*T. rotula*Meunier
			*T. decipiens*Grunow
Cymbellales	*Cymbellaceae*	*Cymbella*	*C. lanceolata*Agardh
			*C. parva*W.Smith
Diatomales	*Diatomaceae*	*Actinella*	*Actinella sp.* Lewis
		Asterionella	*A. japonica* Cleve
		Climacosphenia	*C. moniligera*Ehrenberg
		Cylindrotheca	*C. closterium*Ehrenb
		Licmophora	*L. abbreviate* Agardh
			*L. gracilis*Ehrenberg
			*L. paradoxa*Lyngbye
			*L. proboscidea*Agardh
		Rhabdonema	*R. adriaticum*Kutz
		Synedra	*S. ulna* (Nitzsch)Ehrenberg
		Tabellaria	*T. flocculosa*Ehrenberg
			T. fenestrate (Lyngb)Kütz
		Thalassionema	*Th. nitzschioides*Gruno

		Thalassiothrix	*Th. frauenfeldii*Grunow
			*Th. mediterranea*Pav
Biddulphiales	*Biddulphiaceae*	*Attheya*	*A. decora*T.West
		Biddulphia	*B. aurita*Lyngbye
			B. mobiliensis Bailey
			*B. pulchella*Gray
			*B. regia*Schultz
			*B. tuomeyi*Ehrenberg
	Chaetoceraceae	*Bacteriastrum*	*B. delicatulum*Cleve
			*B. hyalinum*Lauder
		Chaetoceros	*Ch. affinis*Lauder
			*Ch. anastomosans*Grunow
			*Ch. atlanticus*Cleve
			*Ch. brevis*Schutt
			*Ch. compressus*Lauder
			*Ch. curvisetus*Cleve
			*Ch. decipiens*Cleve
			*Ch. didymus*Ehrenberg
			*Ch. messanensis*Castr.
			*Ch. pseudocurvisetus*Mangin
	Hemiaulaceae	*Cerataulina*	*C. pelagica*(Cleve)Hendey
		Hemiaulus	*H. hauckii*Grunow
			*H. sinensis*Greville
Fragilariales	*Fragilariaceae*	*Fragilaria*	*F. virescens*Ralfs
Naviculales	*Naviculaceae*	*Amphiprora*	*A. alata*Ehrenberg
			*A. gigantia*Ehrenb
			A. sp. Smith
		Amphora	*A. coffeaeformis*Agardh
			*A. ovalis*Kutzing
		Gyrosigma	*G. acuminatum*Kützing
			*G. balticum*Ehrenberg
			*G. strigile*N. Hust
		Navicula	*N. cryptocephala*Kütz
			*N. elegans*Smith
			*N. membranacea*Cleve
		Pleurosigma	*P. angulatum*Ouek
Pennales	*Nitzschiaceae*	*Bacillaria*	*B. paradoxa*Gmelin
		Nitzschia	*N. closterium*Ehrenberg
			*N. pungens*Cleve
			*N. seriata*Cleve
	Surirellaceae	*Campilodiscus*	*C. sp.* Ehrenb
		Surirella	*S. fastuosa*Ehrenberg
			*S. spiralis*Kütz
Rhizosoleniales	*Rhizosoleniaceae*	*Guinardia*	*G. delicatula*Cleve
			G. flaccid Peragallo

		Lauderia	*L. annulata*Cleve
		Rhizosolenia	*Rh. alata*Brightwell
			*Rh. calcar-avis*Schultz
			Rh. hebetate Bail
			*Rh. setigera*Brightwell
			*Rh. stolterfothii*Peragallo
			*Rh. styliformis*Brightwell
الطحالب السيليسية *Silicoflagellatophyceae*			
Siphonotestales	*Dictyochaceae*	*Dictyocha*	*D. fibula* Ehrenberg
			*D. octonaria*Ehrenberg

شعبة الطحالب النارية *Pyrrhophyta*			
صف السوطيات النباتية *Dinoflagellates*			
الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع
Actiniscales	*Actiniscaceae*	*Actiniscus*	*A. sp.* Ehrenb
Dinophysiales	*Dinophysiaceae*	*Dinophysis*	*D. acuminate* Clap
			*D. acuta*Ehrenberg
			*D. caudata*Saville-Kent
		Ornithocercus	*O. carolinae*Kofoid
			*O. magnificus*Stein
			*O. steinii*Schütt
		Phalacroma	*P. mitra*F.Schütt
			*P. rotundatum*Claparéde&Lachmann
Noctilucales	*Noctilucaceae*	*Noctiluca*	*N. scintillans*Macartny&Kofoids
Peridiniales	*Ceratiaceae*	*Ceratium*	*C. arietinum*Cleve
			C. candelabrum Ehrenberg
			*C. furca*Ehrenberg
			*C. fusus*Ehrenberg
			*C. karsteni*Pavillard
			*C. lineatum*Ehrenberg
			C. longipes(Bailey) Gran
			*C. macroceros*Ehrenberg
			*C. pulchellum*Schröder
			*C. teres*Kofoid
			C. tripos(O.F.Muller) Nit
	Ceratocorythaceae	*Ceratocorys*	*C. armata*Schütt
			C. horrid Stien
	Gonyaulacaceae	*Alexandrium*	*A. minutum*Halim
			*A. tamarance*Halim
		Gonyaulax	*G. minima* Matzenauer
			*G. polyedra*Stein
			*G. polygramma*Stein
			*G. spinifera*Claparède&Lachmann
	Gymnodiniaceae	*Amphidinium*	*A. operculatum*Clap
		Gymnodinium	*G. marinum*Saville-Kent
			*G. sanguineum*Hir
		Gyrodinium	*G. glaucum*(Lebour) Kofoid&Swezy

			G. spiralea(Bergh) Kofoid&Swezy
	Oxytoxaceae	*Oxytoxum*	*O. constrictum*(Stein) Bütschli
			*O. gracile*Schil
			*O. minutum*Rampi
	Peridiniaceae	*Protoperidinium*	*P. bipes*Paulsen
			*P. breve*Paulsen
			*P. depressum*Bailey
			*P. divergens*Ehrenberg
			P. ovatum(Schiller) Balech
			*P. pellucidum*Bergh
			*P. steiniiJ*ørgensen
	Podolampadaceae	*Podolampas*	*P. bipes*Stein
			*P. elegans*Schutt
			*P. spinifera*Okamura
Prorocentrales	*Prorocentraceae*	*Prorocentrum*	*P. lima* Dodge
			*P. micans*Ehrenberg
			P. minimum Ehrenberg

شعبة الطحالب الخضراء *Chlorophyta*			
صف الطحالب الخضراء *Chlorophyceae*			
الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع
Chlorococcales	*Chlorococcales*	*Ankostridesmus*	*A. falcatus*(Corda) Ralfs
		Chlorella	*C. luteoviridis*Chodat
			*C. vulgares*Beyerinck
	Oocystaceae	*Oocystis*	*O. submarina*Orig
	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*S. ellipticus*Chod.
			S. quadricauda(Turp.)Breb
	Hydrodityaceae	*Pediastrum*	*P. duplex* Mey
			P. simplex Mey
Volvocales	*Volvocaceae*	*Eudorina*	*E. elegans*Ehrenberg
صف الطحالب الخضراء التزاوجية*Zygophyceae*			
Desmidiales	*Desmidiaceae*	*Staurastrum*	*S. sp.* Meyen e&Ralfs
		Closterium	*C. sp.* kutzing

شعبة الطحالب الزرقاء *Cyanophyta*			
صف الطحالب الزرقاء *Cyanophyceae*			
الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع
Chroococcales	*Chroococcaceae*	*Chroococcus*	*C. minimus* Keissler
		Merismopedia	*Merismopediaelegans* Braun&Kutz
		Microcystis	*Microcystis sp. Kutz*
Oscillatoriales	*Oscillatoriaceae*	*Arthrospira*	*A. sp.*Sitzenberger&Gomont
		Oscillatoria	*O. amphidia*Desikachary
			*O. breviarticulata*Kutz
			*O. limosa*Agardh
		Spirulina	*Spirulina sp.* Turpin&Gomont

المراجع:

1. زخيا، جيلدا؛ وفريق العلوم المتكاملة، 1982. مشكلة التلوث في البحر الأبيض المتوسط. سلسلة العلوم المتكاملة 8 معهد الإنماء العربي، لبنان.

2. حمود، نديم؛ 2002. دراسة التركيب النوعي للعوالق النباتية وغزارتها وتغيراتها الزمانية والمكانية في شاطئ مدينة بانياس وأثر بعض العوامل البيئية عليها. سلسلة العلوم الأساسية من مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 24، العدد 11، 121- 134.

3. حمود، نديم؛ 2002. دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية خلال عام 1999، سلسلة العلوم الأساسية من مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 24، العدد 12 95- 106.

4. حمود، نديم؛ 2000. دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في شاطئ مدينة اللاذقية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، المجلد 16، العدد 2، 207- 223.

5. حمود، نديم؛ 1990. تأثير الحرارة والملوحة والضوء على نمو ومورفولوجية الطحالب الخضراء.

6. درويش، فيروز؛ 1999. مساهمة في دراسة العوالق النباتية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس. أطروحة ماجستير في البيئة المائية، جامعة تشرين.

7. ديب، جورج؛ 2013. دراسة توزع العوالق النباتية في نهر الكبير الشمالي ارتباطاً بتغير تراكيز المغذيات (NO_3^- NO_2^- ,NH_4^+ ,PO_4^{---}). سلسلة العلوم البيولوجية من مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية.

8. Abboud-Abi-Saab M. 1986. Contribution a l'etude de la pousseephytoplanctoniqueprintanieredans les eauxcotieres Libanaises. Lebanese Science Bulletin, 1(2), 29- 51.

9. Abboud-Abi-Saab M. 1985. Etude quantitative et qualitative du phytoplankton des eauxcotieresLibanaises. Lebanese Science Bulletin, 1(2), 197- 222.

10. Aktan,Y.; Tufekci,V.; Tufekci,H.; Aykulu, G.; 2005. Distribution patterns, biomass estimates and diversity of phytoplankton in Izmit Bay (Turkey). Estuarine, Coastal and Shelf Science 64, 372- 384.

11. Al-Kandari, M.; Al-Yamani, F.; Al-Rifaie K., 2009. Marine phytoplankton Atlas of Kuwait's Waters. Kuwait Institute for Scientific Research. ISBN99906- 41- 24- 2. PP351.

12. Al-Najjar,T.; Badran, M.I.; Richter,C.; Meyerthofer, M.; Sommer, U. 2007. Seasonal dynamics of phytoplankton in the Gulf of Aqaba, Red Sea. Hydrobiologia 279, 69- 83.

13. Behrenfeld, M. J.; Halsey, K.; & Milligan, A.; 2008. Evolved physiological responses of phytoplankton to their integrated growth environment. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 363.

14. Bethoux, J. P.; Morin, P.; Ruiz-Pino, D.; 2002. Temporal trends in nutrient ratios: chemical evidence of Mediterranean ecosystem changes driven by human activity. Deep-Sea Research II 49,P2007- 2016.

15. Caroppo, C.; Turicchia, S.; Margheri, M. C.; 2006. Phytoplankton assemblages in coastal waters of the Northern Ionian Sea (Eastern Mediterranean), with special reference to cyanobacteria. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 86, 927- 937.

16. Casotti, R.; Landolfi, A.; Brunet, C.; D'Ortenzio, F.; Mangoni, O.; Ribera D'Alcala,M.; 2003. Composition and dynamics of the phytoplankton of the Ionian Sea (Eastern Mediterranean), Journal of the Geophysical Research 108, P1- 17.

17. Cermeno, P.; Maranon,E.; Perez,V.; Serret, P.; Fernandez, E., Castr, C. G.; 2006. Phytoplankton size structure and primary production in a highly dynamical coastal ecosystem (Ria de Vigo, NW-Spain) seasonal and short-time scale variability. Estuarine Coastal and Shelf Science 67, 251- 266.

18. Decembrini, F.; Caroppo, C.; Azzaro, M.; (2009). Size structure and production of phytoplankton community and carbon pathways channeling in the Southern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). Deep- Sea Research II 56, 687- 699.

19. Doney, S. C.; Oceanography: Plankton in a warmer world.(2006) Nature, 444, 695- 696.

20. Drira, Z.; Elloumi, J.; Guermazi, W.; BilHassen, M.; Hamza, A.; Ayadi, H.; (2014). Seasonal changes on planktonic diatom communities along an inshore- offshore gradient in the Gulf of Gabes (Tunisia). ActaEcologicaSinica 34, 34- 43.

21. Edler, L.; 1979. Recommendation on methods for marine biological studies in the Baltic Sea phytoplankton and chlorophyll. BMB pub. 5.

22. Galil, B. S.; (2007). Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. Marine Pollution Bulletine, 55, 314.

23. Gharib, S.; El-Sherif, Z.; Abdel-Halim, A.; Radwan, A.; (2011). Phytoplankton and environmental variables as a water quality indicator for the beaches at Matrouh, south-eastern Mediterranean Sea, Egypt: an assessment. Oceanologia, 53 (3), P. 819- 836.

24. Halim, Y.; Guergues, S. K.; and Saleh, H. H.; 1967. Hydrographic conditions and plankton in the South East Mediterranean during the last normal Nile flood (1964). International Review of ges Hydrobiology. 52, 401.

25. Ignatiades, L.; Psarra, S.; Zervakis,V.; Pagou, K.; Souvermezoglou, E.; Assimakopoulou, G.; Gotsis-Skretas, O.; 2002. Phytoplankton size- based dynamics in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean). Journal of Marine Systems 36 (2002) 11- 28.

26. Ionescu Al.,& L. ST. Peterfi, 1981. Tratal de AlgologieIV. ROMANIA. P. 477.

27. Kimor, B.; Wood, E. J. F.;1975. A plankton study in the eastern Mediterranean Sea. Mar. Biol. 29. P. 321- 333.

28. Krom, M. D.; Groom, S.; Zohary, T; (2003). The eastern Mediterranean. In: Black, K. D.; Shemmield, G.B.(Eds.),The Biogeochemistry of Marine Systems.Blackwell,Oxford,PP.91- 126.

29. Lakkis, S.; 1990. Vingtans d' observation sur le plankton des eauxCôtiéreslibanaises: structure et fluctuations interannuelles. Bull, Inst, Oceanoger., N. Special, 7, P 79- 89.

30. Lakkis, S.; 1991. Phytoplankton assemblages from the marine Lebanese waters: Multivariate Analysis AbstractaBotanica, 15, P. 1- 18.

31. 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.

32. Marty, J. C.; Chiaverini,J.;(2002). Seasonal and interannual dynamics of nutrient and phytoplankton production in the nordwestern Mediterranean Sea at DYFAMED time-series stations (1991- 1999). Deep- Sea Research II 49, 2017- 2030.

33. Mayhoub, H., 1976- Recherchessur la vegetation marine de la côteSyrienne. These. Doc. Etat, Univ. Caen, 286 P.

34. Nassar, M.; Mohamed, H.; Khiray, H.; Rashedy, S.; (2014). Seasonal fluctuations of phytoplankton community and physic-chemical parameters of the north western part of the Red Sea, Egypt. National Institute of Oceanography and Fisheries, Egyptian Journal of Aquatic Research.V40(4),P. 395- 403.

35. Navarro, G.; Alvain, S.; Vantrepotte, V.; Huertas, I. E.; (2014). Identification of dominant phytoplankton functional types in the Mediterranean Sea Based on a regionalized remote sensing approach.Remote Sensing of Environment 152, 557- 575.

36. Oren, O.; and Hornung, H., 1972. Temperatures and salinities off the Israel Mediterranean coast. Bull. Sea Fish. Res. Sin. Haifa 59, P. 17- 31.

37. Pankow, H.; 1976. Algenflora Der ostree, 11. Plankton.

38. Pavillard, J., 1916. Recherchessur les Diatomeespelagiques du Golfe de Lyon. Tran. Inst. Bot. Univ. Montpellier Mem., No. 5, P. 63.

39. Pavillard, J., 1925. Bacillariales. Rept. Danish Oceanogr. Exped. 1908 – 10, Biol., 2, J. R., P. 72.

40. Pavillard, J., 1937. Les Peridinies et Diatomeespelagiques de la mer de Monaco de 1907 a 1914, observations generals. Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, No. 738.

41. Polat, S.; (2002). Nutrients, chlorophyll a, and phytoplankton in the Iskenderun Bay (Northeastern Mediterranean). Marine Ecology 23, 115- 126.

42. Rekike,A.; Drira, Z.; Guermazi, W.; Elloumi, J.; Maalej S.; Aleya, L.; Ayadi, H.; (2012). Impacts of an uncontrolled phosphogypsum dumpsite on summer distribution of phytoplankton, copepods and ciliates in relation to abiotic variables along the near-shore of the southwestern Mediterranean Coast. Marine Pollution 64, 336- 346.

43. ShashiShekhar, T. R.; Kiran, B. R.; Puttaiah, E. T.; Shivaraj, Y.; Mahadevan, K. M.; (2008). Phytoplankton as index of water quality with reference to industrial pollution, J. Environ. Biol., 29 (2), 233- 236.

44. Spatharis, S.; Tsirtsis, G; Danielidis, D.; Do Chi, T.; Mouillot,D.; 2007. Effects of pulsed nutrient inputs on phytoplankton assemblage structure and blooms in an enclosed coastal area.Estuarine, Coastal and Shelf Science 73,807- 815.

45. Sournia, A.; 1967. Contribution a la connaissance des peridiniensmicroplanktoniques du Canal de Mozambique. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris, 39 (2), P. 417- 438.

46. Sournia, A.; 1968. Diatomeesplanktoniques du Canal de Mozambique et de l'ile Maurice. ORSTOM Mem., No. 31, P.120.

47. Sournia, A.; 1986. Atlas du phytoplankton marine, vol.1, CNRS, Paris: 1- 219.

48. Sournia, A.; 1987. Atlas du phytoplankton marine, vol. 2.

49. Starmach, K., 1963. Roslinyslodkowodne, wstepogolnyizarysmetodbadania. P. W. N. Warszawa, P. 271.

50. Starmach, K., 1989. Plankton roslinny wood stodkich.