مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

دراسة توزع أنواعٍ من العوالق النباتية حقلياً تحت تأثير بعض العوامل البيئية

الدكتور نديم حمود *
الدكتور حامد ميهوب
طارق علان ***

(تاريخ الإيداع 4 / 8 / 2014. قبل للنشر في 26 / 10 / 2014)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث الذي استمر من كانون الأول 2010 حتى أذار 2012 تحديد /194/ نوعاً من العوالق النباتية النامية في ستة مواقع من الساحل السوري.

تتبع الأنواع المدروسة لخمس شعب موزعة كما يلي: (95) نوعاً تعود لشعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta وجميعها من المشطورات Diatomophyceae، (46) نوعاً من الطحالب الخضراء Chlorophyta، و(18) نوعاً من الطحالب الزرقاء Cyanophyta ، و(31) نوعاً من الطحالب النارية Pyrrhophyta و(4) أنواع من الأوغلينات Euglenophyta.

بينت التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه المواقع المدروسة وجود اختلافات بين المواقع من جهة والفصول على مدار العام من جهة أخرى. كما تأثر توزع وانتشار العوالق النباتية التي تم تحديدها بالشروط البيئية السائدة، وبشكل خاص درجة حرارة المياه، درجة الـ PH ، الأوكسجين المنحل، ودرجة الملوحة ، حيث بلغ عدد الأنواع البحرية المدروسة /76/ نوعاً ، مقابل /30/ نوعاً وجدت في المياه العذبة فقط، أما عدد الأنواع المشتركة التي تنمو في كلا البيئتين فقد بلغ /88/.

الكلمات المفتاحية: عوالق نباتية – مشطورات – طحالب خضراء – أوغلينات – طحالب زرقاء – عوامل بيئية.

* **أستاذ – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
** **أستاذ – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
*** **طالب دكتوراه – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

Study distribution of Phytoplankton Species in Field under Effecting of Some Environmental Factors

Dr. Nadim Hamoud[*]
Dr. Hamed Mayhoub[**]
Tarek Allan [***]

(Received 4 / 8 / 2014. Accepted 26 / 10 /2014)

□ ABSTRACT □

In this research which continued from December 2010 to march 2012 , we could determined 194 species of phytoplankton grow in six sites in Syrian coast .

Studied spieces are belonged to five phylum which distributed as : (95) species of Chrysophyta all of them belong to Diatomophyceae and (46) of Chlorophyta and (18) species of Cyanophyta, (31) species of Pyrrhophyta, (4) species of Euglenophyta.

The physical and chemical analysis of studied site of showed that there are water differences in values between sites from one hand and between seasons along the year on the other hand , the distribution and spreading of phytoplankton " which determinded " effected by environmental conditions specially in water temperature and pH ,devolved oxygen and salinity .

the numbers of sea species reached to (76) species but only (30) species found on sweet water , while the numbers of spieces which grow in both environments arrived to (88).

Keywords: phytoplankton- Diatomohyceae– Chlorophyta- Euglenophyta– Cyanophyta- Environmental Factors .

[*]**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:

تشكل العوالق النباتية القاعدة الأساسية للسلسلة الغذائية في جميع الأوساط المائية، وتعد المصدر الرئيس لإنتاج المادة العضوية والأوكسجين نتيجة قدرتها على القيام بعملية التركيب الضوئي، الأمر الذي يجعل دورها أساسياً في بيولوجيا البحار والأنهار والبيئة المائية عامةً.

تستخدم الطحالب في التغذية في العديد من دول العالم، ويتم استخدامها كغذاء للإنسان والحيوان نظراً لاحتوائها على نسبة عالية من البروتينات والسكريات واللبيدات، وتكمن أهمية الطحالب كغذاء للإنسان في عدة نقاط أهمها: تتميز بروتينات الطحالب بعكس معظم الأغذية النباتية بأنها متكاملة الأحماض الأمينية، كما تحتوي على كميات كبيرة من الكربوهيدرات البسيطة والمعقدة التي تزود الجسم بمصدر إضافي للطاقة، وتحتوي على كمية كبيرة من الأحماض الدهنية الأساسية، وعلى العديد من الفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية للعمليات الحيوية (Barbosa et al 2003 –Nowack1 et al 2005 –Reichert1 et al 2006 – Dayanandaa et al 2007 – Ogbonda et al 2007– Masojídek et al 2009 – Barghbani, 2012)

كذلك أثبتت الدراسات والأبحاث الطبية الحديثة احتواء بعض أنواع الطحالب على مضادات للميكروبات كالفطريات والبكتيريا، كما واستخراج منها بعض العقاقير والأدوية الهامة التي تستخدم كعلاجات للسرطان والإيدز وغيرهما، كما أن لبعض أنواع الطحالب مثل طحلب (*Spirulina*) تأثيرات إيجابية على الجهاز المناعي للجسم، وهي مفيدة لمرض السكري وضعف البصر وتستخدم في الحماية من الأمراض وتنشيط الذاكرة من دون مضاعفات جانبية (Sastre et al 2007 – Barbosa et al 2003)، كما أنها تبدي مقدرة كبيرة على التنقية الذاتية للمياه (عوض، حمود، شاهين، 2000) ، وتُعتمد كمؤشرات حيوية في تحديد نوعية التلوث ودرجته (Ctybina ,1990) ، كما ولها أهمية كبيرة في مجالات متعددة كالزراعة والصناعة والطب (Round ,1985).

من هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي يركز على دراسة هذه المجموعة من الكائنات الحية في بعض المواقع في الساحل السوري وتحديد بعض الشروط المثلى لنموها، كما تندرج هذه الدراسة ضمن إطار الدراسات البيئية ، ولا سيما المتعلقة بالتنوع الحيوي في سورية وتعد استكمالاً للدراسات التي تمت في المنطقة الساحلية (Mayhoub, 1976)، (أزهري، 1996)، (محفوض ، 1996) ،(زينب، 1996)، (درويش، 1999) ، (حمود ، 1999 ، 2002)، (جرجور، 2001) ، (ديب ، 2005)، (علان ، 2008) .

أهمية البحث وأهدافه:

بما أن الموارد الطبيعية مهددة بالنضوب بسبب الزيادة السكانية والتطور الصناعي وما ينتج عنهما من أضرار بالبيئة لذلك يتوجب العمل على إيجاد موارد بديلة ، والطحالب تطرح نفسها كأحد أهم هذه البدائل لإنتاج الوقود الحيوي والغذاء والدواء ولحماية البيئة من الكثير من الظواهر المدمرة للنظم البيئية كالاحتباس الحراري والتلوث، من هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي يهدف إلى:

1 – تقييم الوضع البيئي للمياه من خلال دراسة بعض خصائصها الفيزيائية والبيوكيميائية.

2 – دراسة تصنيفية للعوالق النباتية المتواجدة في مواقع الدراسة، وتحديد الأنواع المميزة لكل موقع وذلك بالارتباط مع ظروفه البيئية.

3 – تحديد بعض الشروط المثلى لنمو بعض أنواع العوالق النباتية حقلياً.

4- عزل بعض أنواع العوالق النباتية بهدف استزراعها مخبرياً في المستقبل.

طرائق البحث ومواده:

1- مواقع جمع العينات: تم جمع العينات المائية من ستة مواقع مختلفة بيئياً في الساحل السوري وهذه المواقع هي:

-**الموقع الأول:** يمثل مصب نهر السن ، ويبعد عن الشاطئ أقل من 20 متر.

-**الموقع الثاني:** يقع قبل مصب نهر السن بحوالي 50 م حيث يوجد على جاني النهر نباتات قصبية ، وبعض المقاصف الشعبية.

-**الموقع الثالث:** يمثل مصب نهر مرقية.

-**الموقع الرابع:** يقع قبل مصب نهر مرقية بحوالي 300 م ، حيث توجد على جانبي النهر أراضٍ زراعية مشجرة بالأشجار المثمرة، كما تكثر الزراعات المحمية في هذه المنطقة.

-**الموقع الخامس:** يقع على نهر الحصين ويبعد عن مصبه حوالي 200 متر، حيث تصب في هذه المنطقة من النهر المياه الناتجة عن خزانات النفط القريبة، وتحيط بهذا الموقع أراضٍ مشجرة بالزيتون والليمون بالإضافة إلى وجود العديد من البيوت البلاستيكية.

-**الموقع السادس:** يمثل مصب نهر الحصين في البحر مباشرة وعلى مسافة قريبة من الشاطئ.

هذا إضافة إلى عدد من العينات التي تم جمعها من مسطحات مائية متفرقة برك ومستنقعات وتجمعات مائية وذلك بغرض عزل بعض الأنواع منها لدراستها في المستقبل.

جمع العينات ودراستها:

جمعت عينات الدراسة خلال الفترة الممتدة من كانون الأول 2010 حتى شهر أذار 2012، وذلك بمعدل مرة إلى مرتين شهرياً ، واستخدم من أجل ذلك عبوات من البولي اتيلين سعة 500 مل ، حيث كانت تؤخذ العينات من عمق 20 – 50 سم ومن ثلاث نقاط مختلفة في الموقع الواحد ، ثم يتم تثبيت العينات المعدة للدراسة التصنيفية بإضافة محلول الفورمول بتركيز 5 % .

أما بالنسبة لدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه ، فقد تم قياس درجة حرارة المياه والأوكسجين المنحل (D.O) ودرجة PH بعد أخذ العينة مباشرة باستخدام جهاز الكتروني حقلي ، أما القياسات المتعلقة بالشوارد ($PO_4^{---} - NH_4^+ - NO_2^- - NO_3^-$) فقد أخذت حقلياً باستخدام جهاز تحليل طيفي حقلي، ومخبرياً باستخدام جهاز Spectrophotometer .

تم تحديد العوالق النباتية المتواجدة في العينات المدروسة على مستوى النوع ، بإعداد محضرات مجهرية ودراستها تحت المجهر الضوئي وذلك بالاعتماد على المراجع التصنيفية التالية : (Starmach, 1989) ، (Pankow, 1976) ، (Bourrelly , 1968 , 1972) ، (Plinski ,1988).

أما بالنسبة لعزل بعض أنواع العوالق النباتية من العينات المجموعة فقد تم ذلك باستخدام عدة طرق منها: طريقة الزرع على الآغار، طريقة التخفيف بالأنابيب ، طريقة الأنبوب الشعري.

النتائج والمناقشة:

أ- الخصائص الفيزيائية والبيوكيميائية للمياه:

أظهرت النتائج الفيزيائية والكيميائية تغيرات واضحة على مدار فترة الدراسة في الموقع الواحد باختلاف الفترة الزمنية وبين المواقع المدروسة جدول رقم (1)

الجدول رقم (1): المتوسطات السنوية مع القيم العظمى والصغرى للقياسات الفيزيائية والكيميائية في مواقع الدراسة.

		St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6
حرارة المياه	متوسط	20.73	16.06	21.5	16.91	17.10	21.47
	حد أعلى	28.1	22.6	28.2	23.2	22.8	28.4
	حد أدنى	15.5	11.1	15.6	11.9	11.8	15.8
نترات ملغ/ل	متوسط	0.03	0.63	1.95	6.54	3.55	1.73
	حد أعلى	0.12	1.80	3.20	8.20	5.20	2.70
	حد أدنى	0.01	0.09	0.90	3.90	1.60	0.8
نتريت ملغ/ل	متوسط	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.01
	حد أعلى	0.08	0.09	0.05	0.06	0.05	0.04
	حد أدنى	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01
أمونيا ملغ/ل	متوسط	0.03	0.15	0.17	0.32	0.23	0.10
	حد أعلى	0.07	0.09	0.38	0.64	0.48	0.22
	حد أدنى	0.01	0.02	0.05	0.12	0.09	0.04
فوسفات ملغ /ل	متوسط	0.06	0.07	0.11	0.25	0.30	0.19
	حد أعلى	0.08	0.09	0.19	0.38	1.20	0.9
	حد أدنى	0.05	0.05	0.06	0.14	0.09	0.05
أوكسجين منحل ملغ/ل	متوسط	6.52	7.33	7.95	8.58	7.18	6.87
	حد أعلى	7.80	8.20	9.80	10.80	9.10	8.10
	حد أدنى	4.10	4.90	5.20	5.70	3.60	4.60
حموضة	متوسط	7.64	7.47	7.96	7.74	7.66	7.77
	حد أعلى	8.80	7.90	8.40	8.20	7.90	8.20
	حد أدنى	7.30	7.10	7.60	7.50	7.30	7.40
ملوحة 0/00	متوسط	10.41	0.24	9.11	0.67	0.40	10.32
	حد أعلى	18.1	0.4	18.9	1	0.5	19.6
	حد أدنى	6.4	0.02	5.1	0.09	0.1	6.6

تراوحت درجة حرارة المياه في المواقع المدروسة بين 11.1 درجة مئوية في الموقع الثاني و28.4 في الموقع السادس، حيث ارتبط تغير درجة الحرارة بالدورة المناخية، كما نلاحظ أن درجة حرارة المياه البحرية كانت أكثر ارتفاعاً من المياه العذبة على مدار العام.

اختلف تركيز الشوارد المغذية الأزوتية والفوسفاتية باختلاف مواقع الدراسة وفتراتها .جدول رقم (1) حيث تراوح تركيز شاردة (NO_3^-) بين 0.01 ملغ / ل في الموقع الأول و 8.20 ملغ / ل في الموقع الرابع ويعود ارتفاع التركيز في هذا الموقع وخاصة خلال فصل الشتاء إلى ما تحمله مياه الأمطار من أسمدة زراعية ومبيدات حشرية حيث تتميز الأراضي الزراعية المحيطة بهذا الموقع بكثرة الزراعات المحمية فيها، بينما كان تركيز شاردة النتريت (NO_2^-) منخفضاً في جميع المواقع وتراوح بين (0.01 ملغ / ل – 0.06 ملغ / ل) ويعود انخفاض تركيزها بشكلٍ عام إلى كونها شاردة غير ثابتة من جهة ولاستهلاكها من قبل العوالق النباتية من جهة أخرى (Beaty, – Round, 1985 Michael, 1996 –*et al*, 1994) وكذلك الحال بالنسبة لشوارد (NH_4^+) تراوحت بين 0.01 ملغ/ل في الموقع الأول و0.64 ملغ /ل في الموقع الرابع ويعود انخفاض تركيز هذه الشاردة إلى استهلاكها من قبل النباتات المائية والعوالق النباتية حيث يتم استهلاكها بشكل تفضيلي عن باقي الشوارد الأزوتية(Wetzel, 1993., Parson, 1993) إضافة إلى أكسدتها إلى نترات ونتريت في حال توافر الأوكسجين، أما بالنسبة لتراكيز شوارد الفوسفات (PO_4^{---}) فقد تراوحت بين (0.05 ملغ /ل – 0.90 ملغ / ل) ويعود ارتفاع تركيز هذه الشاردة خلال أشهر الشتاء والربيع إلى استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات من قبل المزارعين والتي يدخل في تركيبها الفوسفور وانتقالها مع مياه الأمطار إلى المسطحات المائية، أما ارتفاع تركيزها خلال أشهر الصيف فيعود إلى سرعة تحرر الفوسفات اعتباراً من خلايا العوالق النباتية الميتة (.Lennox, 1984).

تراوحت تراكيز الأوكسجين المنحل بين 3.60 ملغ/ل في الموقع الخامس و10.80 ملغ/ل في الموقع الرابع حيث يلاحظ ارتفاع تركيز الأوكسجين المنحل خلال فصل الشتاء وانخفاضه مع ارتفاع درجة الحرارة ، إذ ينخفض انحلال الغازات بارتفاع درجة حرارة المياه والعكس بالعكس (Macan , 1975) إضافة إلى زيادة استهلاكه من قبل الكائنات الحية الدقيقة التي تنشط صيفاً، أما ارتفاع تركيز الأوكسجين المنحل فيعود إلى غزارة العوالق النباتية في هذه المواقع وخاصة في أثناء الذروتين الربيعية والخريفية.

تغيرت قيم الـ pH خلال فترة الدراسة فقد تراوحت بين 7.10– 8.80 وبصورة عامة نلاحظ ارتفاع قيمها مع زيادة نسبة الملوحة كما يلاحظ ارتفاع قيم الحموضة في فترات ذروة نمو العوالق النباتية نتيجة عمليات التركيب الضوئي المستهلكة لغاز ثنائي أوكسيد الكربون التي تقوم بها هذه الكائنات.

أما بالنسبة لملوحة المياه فقد تراوحت بين 0.02 0/00 و 19.6 0/00 وبصورة عامة نلاحظ ارتفاع الملوحة في مناطق المصابات خلال فصل الصيف وانخفاضها خلال الشتاء ويعود ذلك إلى زيادة نسبة بخر المياه وانخفاض غزارة النهر خلال فصل الصيف مما يقلل معامل تمديد مياه البحر بالمياه العذبة.

ب– التركيب النوعي للعوالق النباتية:

تم تحديد / 194 / نوعاً من العوالق النباتية تنتمي إلى 4 شعب والجدول رقم (2) يوضح هذه الأنواع والشعب والصفوف التي تنتمي إليها: (95) نوعاً تتبع لشعبة الطحالب الذهبية **Chrysophyta** وتحديداً المشطورات **Diatomophyceae** ، (46) نوعاً من الطحالب الخضراء **Chlorophyta** ، و(18) نوعاً من الطحالب الزرقاء

Cyanophyta ، و(31) نوعاً من الطحالب النارية **Pyrrhophyta** ، و(4) أنواع من الأوغلينات **Euglenophyta**.

جدول رقم (2) : أنواع العوالق النباتية المتواجدة في مياه المواقع المدروسة خلال فترة الدراسة

الأنواع	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
Chrysophyta						
Diatomophyceae						
Achnanthes brevipes Kütz.	+	–	*	–	–	*
Achnanthes inflata Kütz.	+	–	+	–	–	+
Amphiprora alata Kütz.	+	–	–	–	–	–
Amphiprora ornate Kütz	+	–	+	–	–	+
Amphiprora paludosa W. Smith.	–	–	+	–	–	+
Amphiprora veneta Kütz.	–	–	+	–	–	–
Amphora coffeaeformis Kütz.	–	–	+	–	–	+
Amphora commutate Grun.	–	–	+	+	–	+
Amphor aovalis Kütz.	+	+	–	–	+	+
Asterionella Formosa Hassal	–	–	+	+	–	–
Asterionella gracillima Heib	–	–	+	–	–	–
Asterionella japonica Kütz.	+	–	–	–	–	–
Biddulphia aurita (Lyngbye)	–	–	+	–	–	+
Biddulphia mobiliensis (Bailey)	+	–	+	–	–	+
Biddulphia regia Kütz.	+	–	–	–	–	–
Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve.	–	–	–	–	+	–
Caloneis brevis (Greg.) Cleve	–	–	–	–	–	+
Chaetocerosb affinis Kütz.	+	–	–	–	–	–
Chaetoceros decipiens Cleve	+	–	+	–	–	+
Chaetoceros eibenii Grunow	+	–	+	–	–	+
Cocconeis *pediculus* Her.	+	+	*	*	+	+
Cocconeis placentula Her.	+	+	*	+	+	+
Cocconeis scutellum Ehren.	+	+	+	+	+	+
Coscinodiscus curvatulus	+	–	–	–	–	–
Coscinodiscus granii Kütz.	+	–	–	–	–	–
Coscinodiscus radiatus Kütz.	*	–	–	–	–	–

Cyclotella meneghiniana Kütz.	+	+	+	+	+	+
Cyclotella styriaca Hust.	+	+	+	+	+	+
Cymatopleura solea (Bréb.)	+	+	+	*	+	+
Cymbella amphicephala Näg.	–	–	+	–	–	–
Cymbella aspera (Ehrbg)	–	–	+	–	–	–
Cymbella cistula (Hemprich)	+	–	+	–	–	–
Cymbella cymbiformis Kütz.	–	–	+	+	–	–
Cymbella lanceolata (Erh)	–	–	+	+	–	–
Cymbella minuta Hilse ex Rabh.	*	+	*	+	+	*
Cymbella parva (W . Sm.)	–	–	+	+	–	–
Cymbella prostrate (Berkeley)	+	+	*	+	–	–
Cymbella turgidula Grun.	+	+	+	+	+	+
Cymbella ventricosa Kütz.	–	+	+	+	+	+
Diatoma vulgare Kütz.	+	+	+	+	+	+
Diploneis ovalis (Hilse) Cleve.	+	–	+	–	–	+
Fragilaria capucina Desm.	+	+	+	+	+	+
Fragilaria virescens Ralfs	+	+	+	+	+	+
Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Kütz	–	–	+	+	+	+
Grammatophora marina (Lyngb) Kütz	+	–	+	–	–	+
Gyrosigma acuminatum Kütz.	+	+	*	+	+	+
Gyrosigma attenuatum Kütz.	+	+	+	+	+	+
Gyrosigma scalproides (Rabenh)	+	+	+	+	–	–
Gyrosigma strigile (n. Hust.)	–	+	+	+	–	+
Lauderia annulata Kütz.	+	–	–	–	–	–
Licmophora abbreviate C. A. Ag.	+	–	+	–	–	*
Licmophora paradoxa (n. Hust)	–	–	–	–	–	+
Melosira granulate Hust.	–	–	–	+	–	–
Melosira juergensii (Orig).	+	–	*	–	–	–
Melosira lineate (Dillw)	+	–	+	–	–	+
Melosira nummuloides (Dilw)	+	–	+	+	–	+
Melosira varians C.A. Agardh.	+	–	–	–	+	+
Merridion circulare (Grev.) Ag.	+	+	–	+	+	+

Navicula crucicula (W. Smith) Donkin.	*	+	*	+	+	+
Navicula cincta (Her.) Kütz.	+	–	*	–	–	–
Navicula cryptocephala Kütz.	+	+	+	+	+	+
Navicula cuspidate Kütz.	+	+	*	*	+	+
Navicula gracilis (Orig.)	+	+	*	*	+	+
Navicula minima Grun.	–	–	+	–	–	+
Navicula oblonga Kütz.	–	–	–	+	–	–
Navicula radiosa Kütz.	–	–	+	–	–	–
Navicula rhynchocephala (n. Hust.)	+	+	+	+	+	–
Neidium affine (Ehrbg) Cleve.	+	–	+	–	–	+
Neidium iridis (Her.) Cleve.	–	–	–	–	–	+
Nitzschia acicularis W. Smith	+	–	+	–	–	+
Nitzschia commutata (n. Hust)	+	–	+	+	–	+
Nitzschia delicatissima (n.Cleve- Euler)	+	+	+	+	+	+
Nitzschia palea (Kütz.)	+	+	+	+	+	+
Nitzschia reversa W. Smith	–	–	–	+	+	–
Nitzschia seriata Cleve	+	–	*	–	–	+
Nitzschia sigmoidea (Her.)	+	–	*	+	–	–
Oeslrupia zachariasi (Richelt) Hust.	+	–	–	–	–	+
Pinnularia krookii Grunow.	+	+	+	+	+	+
Pinnularia legumen Ehrbg	–	–	–	+	+	+
Pinnularia stomatophora Grun.	+	+	+	+	+	+
Pinnularia viridis (Nitzsch.)	–	–	–	–	–	+
Rhizosolenia calcar-avis	+	–	–	–	–	–
Rhizosolenia hebetata (Hensen) Gran	+	–	–	–	–	+
Rhizosolenia styliformis (Orig).	+	–	+	–	–	–
Rhizosolenia imbricate Kütz.	+	–	–	–	–	–
Rhoicosphenia curvata Kütz.	+	+	+	+	+	+
Rhoicosphenia marina (Gürteib.)	+	–	+	–	–	+
Rhopalodia gibba Her.	–	–	–	–	+	+
Surirella ovalis (n. Hust)	+	+	*	+	+	+
Surirella ovata Kütz.	+	–	*	+	+	+

Synedra acus (Orig).	+	+	*	*	+	+
Synedra tabulata (C. A. Ag.) Kütz	+	+	+	+	+	+
Synedra ulna Ehrenberg	+	+	*	+	*	+
Tabellaria fenestrate (Lyngb.) Kütz	+	–	+	–	–	+
Tabellaria floculosa (Roth)	+	–	+	+	+	+
Chlorophyta						
Chlorophyceae						
Actinastrum hantzschii Lagerh	–	–	–	+	–	–
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs.	–	+	–	+	+	–
Chlorela luteoviridis Chod.	–	+	+	+	+	–
Chlorela vulgares Bréb.	+	+	+	+	+	–
Coelastrum microporum (Orig)	–	+	+	+	+	+
Coelastrum sphaericum (Nägeli)	–	+	+	+	+	+
Crucigenia quadrata (Orig)	–	–	–	+	+	+
Kirchneriella irregularis Schmidle	–	+	–	+	+	+
Monoraphidium contortum (THUR)	+	+	+	+	+	+
Monoraphidium irregulare (G M. SMITH)	–	+	–	+	+	+
Monoraphidium tortile (W. et G. S. WEST)	–	–	–	–	+	–
Oocystis parva (n. W. et G. S. West)	–	–	–	+	–	–
Oocystis pseudocoronata (Korš)	–	–	–	–	+	–
Pandorina morum (Müller) Bory	–	–	+	+	+	–
Pediastrum boryanum (Trup) Menegh	+	+	+	*	+	+
Pediastrum duplex Meyer	+	+	+	*	+	+
Pediastrum tetras (Ehrenb.) Ralfs	–	–	–	+	–	+
Scenedesmus acuminatus (Orig)	+	+	+	*	+	+
Scenedesmus acutus Meyen.	–	+	+	*	+	+
Scenedesmus communis Bréb.	+	–	–	–	–	–
Scenedesmus dimorphus (Turp.) Kütz.	–	+	+	+	+	+
Scenedesmus ecornis (Ehrenb.) Chod.	–	+	+	+	+	+
Scenedesmus ellipticus Chod.	–	+	–	+	+	+

Scenedesmus linearis Komárek.	–	–	+	+	–	–
Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz.	–	–	+	+	–	–
Scenedesmus obtiusculus Chod.	–	–	+	+	–	–
Scenedesmus opoliesis Bréb.	+	–	–	–	–	–
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	+	+	+	+	+	+
Schroederia robusta Korš.	+	+	+	+	+	+
Schroederia setigera lemm.	–	–	–	–	+	+
Schroederia nizshchioides Korš.	+	+	+	+	+	+
Tetraëdron minimum (Orig)	+	+	–	–	+	+
Zygophyceae						
Closterium ceratum Perty	–	–	–	–	+	–
Closterium ehrenbergii Menegh.	–	+	–	+	–	–
Closterium moniliferum (Bory)	–	–	–	+	+	–
Closterium venus Kütz.	–	+	–	+	+	+
Cosmarium abbreviatum Racib.	–	+	–	+	+	–
Cosmarium cymatopleurum Nordst.	–	–	–	–	+	–
Cosmarium garrolense Roy et Biss.	+	+	+	+	+	+
Cosmarium granatum Bréb.	–	+	+	+	+	+
Cosmarium meneghinii Bréb.	–	+	–	+	+	–
Cosmarium moniliformes (Turp) Ralphs.	–	+	–	+	–	–
Cosmarium Pyramidatum Bréb.	–	–	–	+	+	–
Cylindrocystis brebissoni Meneght.	–	–	–	+	–	–
Pleurotaenium truncatum Bréb	+	+	+	+	+	+
Pleurotaenium verrucosum (Bail)	+	+	+	+	+	+
Cyanophyta						
Cyanophyceae						
Achroonema articulatum Skuja	–	–	–	–	+	–
Achroonema sporogenum Skuja	–	–	–	–	+	–
Chroococcus limneticus Lemm.	–	–	–	+	–	+
Chroococcus minimus (Keisler) Lemm.	–	–	–	–	+	–
Chroococcus minutus Kütz.	–	–	+	+	–	–
Gomphosphaeri fusca Skuja	–	–	+	+	+	+

Merismopedia elegans A. Braun	–	+	+	+	+	–
Merismopedia glauca (Ehrenb)	–	–	–	+	–	–
Merismopedia punctata Meyen	+	+	+	+	+	–
Merismopedia tenussima Lemm	–	–	+	+	–	–
Microcystis elachista (W. et G. S. West)	–	–	–	+	–	–
Oscillatoria chalybea (Mert. In jürg.) Gomont	+	+	+	+	+	+
Oscillatoria terebriformis Agardh	+	+	+	+	+	+
Oscillatoria amphidia (n. Desikachary)	–	–	+	+	+	+
Oscillatoria limosa Agardh.	–	–	–	–	+	+
Oscillatoria tenuis Agardh	+	+	+	+	+	+
Spirulina meneghiniana Kütz.	–	–	–	+	+	+
Spirulina subsalsa Oersted	–	–	–	+	+	+
Pyrrhophyta						
Dinophyceae						
Ceratium arietinum Saville Kent	+	–	–	–	–	–
Ceratium furca Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Ceratium fusus Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Ceratium hirundinella (O. F. Mull) Schrank.	–	–	–	+	+	–
Ceratium kofoidi Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Ceratium lineatum Saville Kent	+	–	–	–	–	+
Ceratium macroceros (Eherenberg)	+	–	+	–	–	+
Ceratium massilense Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Ceratium setaceum Saville Kent	+	–	–	–	–	+
Ceratium teres Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Ceratium tripos Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Ceratocorys bipes Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Dinophisis caudate Saville Kent	+	–	+	–	–	+
Dinophysis tripos Saville Kent	+	–	–	–	–	+
Gonyaulax polydera (n. Kofoid, verändert)	+	–	+	–	–	+

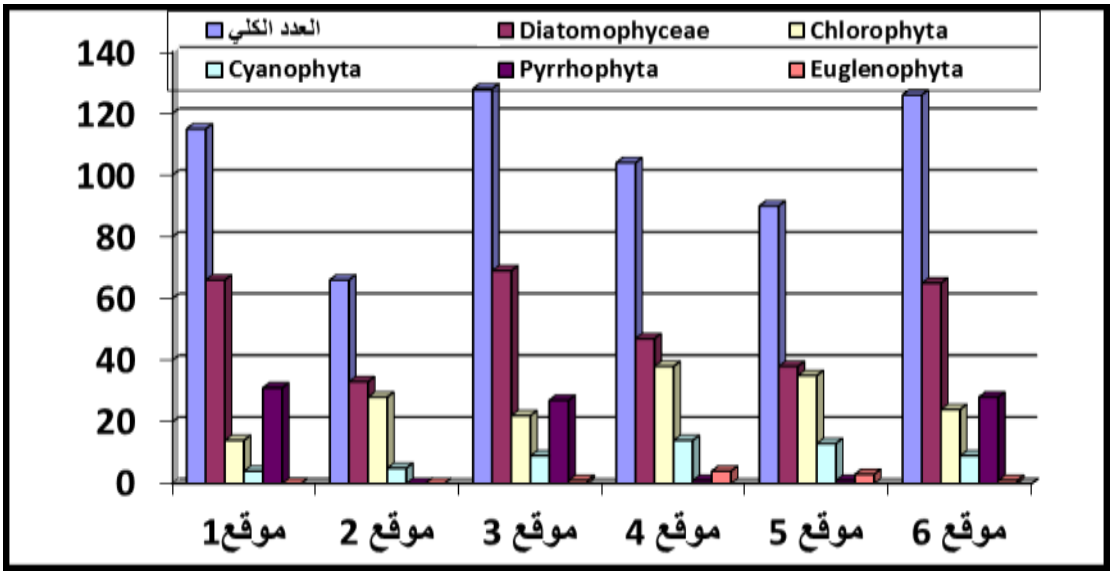
Gonyaulax polygramma Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Kofoidinium velelloides(Macartney)	+	−	+	−	−	+
Noctiluca scintillans (Macartney)	+	−	+	−	−	+
Oxytoxum constrictum Huitf.	+	−	+	−	−	+
Peridinium pellucidum Huitf.	+	−	+	−	−	+
Peridinium willei Huitf.	+	−	+	−	−	+
Podolampas bipes(Macartney)	+	−	+	−	−	+
Podolampas elegans Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Prorocentrum minimum(Macartney)	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium bipes(Macartney)	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium depressum(Macartney)	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium divergens Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium globulus Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium pallidum Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium pellucidum Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Protoperidinium steinii Saville Kent	+	−	+	−	−	+
Euglenophyta						
Euglenophyceae						
Euglena acus Ehrenberg	−	−	−	+	+	−
Euglena caudata Hübner	−	−	−	+	−	−
Euglena limnophila Lemm.	−	−	+	+	+	+
Euglena viridis Ehrenberg	−	−	−	+	+	−

− النوع غير موجود + النوع موجود بأفراد قليلة * النوع غزير

بلغ عدد أنواع العوالق النباتية التي تم تحديدها في جميع المواقع المدروسة (194) نوعاً ، واختلف عدد الأنواع بين موقع وآخر، وفي الموقع نفسه حسب فترة الدراسة، وهذا يعود إلى ارتباط التنوع مع العوامل البيئة المختلفة السائدة والتي تختلف من موقع إلى آخر ومن فصل إلى آخر، تؤكد دراسة الجداول رقم (2 – 3– 4) والشكل رقم (1) وجود اختلاف كبير في العدد الكلي للأنواع الموجودة في مواقع الدراسة وكذلك في تنوعها، فقد كان الموقع الثالث الأكثر تنوعاً (128) نوعاً، في حين كان الموقع الثاني أقل تنوعاً (66) ويفسر هذا التباين في عدد الأنواع باختلاف الظروف البيئية في المواقع المدروسة، وبصورة عامة تبدو مواقع المصبات النهرية أكثر تنوعاً بالعوالق النباتية من المواقع النهرية التي تقع قبل المصب وهذا يعود لتأقلم وتكيف بعض أنواع المياه العذبة مع المياه المالحة، أما قلة عدد الأنواع في الموقع الثاني ، فيعود إلى قصر مجرى نهر السن وتجانس مواصفاته البيئية.

جدول رقم (3) العدد الكلي لأنواع العوالق النباتية في كل موقع وحسب الشعب

	موقع 1	موقع 2	موقع 3	موقع 4	موقع 5	موقع 6
العدد الكلي	115	66	128	104	90	126
Diatomophyceae	66	33	69	47	38	65
Chlorophyta	14	28	22	38	35	24
Cyanophyta	4	5	9	14	13	9
Pyrrhophyta	31	0	27	1	1	28
Euglenophyta	0	0	1	4	3	1



شكل رقم (1) مقارنة بين عدد الأنواع في كل موقع مع العدد لكلي

أما بالنسبة لدراسة تغيرات المجموعات المكونة للعوالق النباتية جدول رقم (3– 4) فتتضح سيادة المشطورات في جميع المواقع المدروسة حيث بلغ عددها في الموقع الثالث (69) نوعاً و66 و65 نوعاً في كل من الموقعين الأول والسادس على الترتيب، تمثل هذه المواقع مصبات الأنهار والتي كانت أكثر تنوعاً بالمشطورات من المواقع النهرية المدروسة حيث بلغ عدد أنواع المشطورات (33– 47 – 38) لكل من الموقع الثاني والرابع والخامس على التوالي وهذا يدل على أن معظم أنواع المشطورات المدروسة بحرية (44) نوعاً بينما كان عدد الأنواع النهرية (4) أنواع فقط في حين كان عدد أنواع المشطورات التي تعيش في كلا البيئتين (45) نوعاً.

وبالنسبة للطحالب الخضراء وعلى عكس المشطورات فقد كانت أكثر تنوعاً في المياه العذبة (38– 35–28 نوعاً) في كلٍ من المواقع الرابع والخامس والثاني على التوالي في حين كانت مواقع المصبات أقل تنوعاً، وهذا يدل على أن معظم أنواع الطحالب الخضراء المدروسة محبة للمياه العذبة (Starmach,1989) ، حيث بلغ عدد الأنواع المدروسة التي تعيش في المياه العذبة 17 نوعاً بينما وجد نوعان فقط في المياه البحرية وكان عدد الأنواع من هذه المجموعة من الطحالب التي تعيش متأقلمة في كل من البيئتين 17 نوعاً.

بالمقابل كان عدد الأنواع المشتركة بين البيئتين البحرية والعذبة من الطحالب الزرقاء 10 أنواع وخمسة أنواع وجدت فقط في المياه العذبة، في حين سادت الطحالب النارية في المياه البحرية فقد بلغ عدد الأنواع البحرية المدروسة 30 نوع مقابل نوع واحد يعش في المياه العذبة وهو *Ceratium hirundinella* ولم يوجد أي نوع مشترك بين البيئتين، وهذا بخلاف الأوغلينات فقد كانت معظم الأنواع المدروسة محبة للمياه العذبة بينما وجد نوع واحد مشترك بين البيئتين هو *Euglena limnophila* .

جدول رقم (4) يبين عدد الأنواع المشتركة بين جميع المواقع المدروسة والعدد في كل من المياه العذبة والمالحة والمشترك بينهما.

	Diatomophyceae	Chlorophyta	Cyanophyta	Pyrrhophyta	Euglenophyta	العدد الكلي
جميع المواقع	26	10	3	0	0	39
مياه بحرية	44	2	0	30	0	76
مياه عذبة	4	17	5	1	3	30
مالحة وعذبة	21	17	10	0	1	49
المجموع	95	46	18	31	4	194

تم عزل عدد من الأنواع بشكل نقي وحفظت على أوساط سائلة وصلبة وذلك بهدف استزراعها في المستقبل ضمن شروط مخبرية محددة بغية تحديد أهميتها الاقتصادية من خلال ما تحتويه من مركبات عضوية، وكان من أهم الأنواع المعزولة بشكل نقي:

Chlorela luteoviridis - Chlorela vulgares - Scenedesmus acuminatus- Scenedesmus obliquus - Scenedesmus acutus- Scenedesmus quadricauda - Cosmarium garrolense - Cosmarium granatum - Cosmarium Pyramidatum - Oscillatoria chalybea - Oscillatoria terebriformis - Oscillatoria tenuis - Spirulina meneghiniana - Spirulina subsalsa - Nitzschia delicatissima - Navicula cryptocephala

الاستنتاجات والتوصيات:

إن تحديد ووصف /194/ نوعاً من العوالق النباتية في عدد قليل من المواقع على الساحل السوري يؤكد أن المياه السورية تتمتع بتنوع كبير للعوالق النباتية، التي تشكل أحد الثروات الطبيعية والهامة والتي لم تلق حتى الآن ما تستحقه من الدراسات مقارنة بالأبحاث التي تجري في العالم والتي تركز على الدور الكبير الذي تقوم به هذه الكائنات في مجالات الحياة كافة (غذاء – طاقة – دواء – أهمية بيئية)، لذلك من الأهمية بمكان زيادة الأبحاث في هذا المجال بهدف الاستفادة من هذه الكائنات في مجالات الحياة كافة ، والتوجه نحو استزراعها حقلياً والبحث عن الظروف البيئية المناسبة للوصول إلى أعلى إنتاجية من هذه الكائنات، لتكون رديفاً وبديلاً للنباتات البرية في المستقبل القريب.

المراجع:

1- أزهري ، رولا ، *دراسة بيئية تصنيفية للطحالب في بحيرة السن* . رسالة ماجستير ، جامعة تشرين ،1996 ،103.

2- جرجور ، سمير ، *دراسة التنوع الحيوي للعوالق النباتية في نهر الحصين* ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ، المجلد (23) 2001 ، صفحة 185- 196.

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

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

5- درويش ، فيروز . *مساهمة في دراسة العوالق النباتية في شاطئ مدينة بانياس* . رسالة ماجستير ، جامعة تشرين ، 1999 ، 156.

6- ديب ، جورج ، *دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية وظاهرة الإثراء الغذائي في مياه حوض سد الأبرش*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد (1) 2005 ، 91 – 106.

7- زينب ، أسمهان ، *دراسة ميكروبيولوجية وتحليلية لعدد من مصادر مياه الشرب والمصطحات المائية في محافظة اللاذقية* ، رسالة ماجستير ، جامعة تشرين ، 1996 ، 209.

8- علان،طارق، حمود، نديم؛ ميهوب حامد، *دراسة توزع العوالق النباتية(phytoplankton) في مياه حوض سد الصوراني تحت تأثير بعض العوامل البيئية*، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 4، العدد 30، 2008، 14.

9- عوض،عادل؛ حمود، نديم ؛ ، شاهين، هيثم ، *دراسة تطور أجناس الطحالب في بحيرات الأكسدة للمعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي في مدينة السلمية*، مجلة جامعة دمشق ، المجلد السادس عشر ، العدد الثاني، 2000 ، 57- 93.

10- محفوض ، ميساء ، *تحديد ميكروبيولوجية مياه بعض السدود في محافظة اللاذقية* ، رسالة ماجستير ، جامعة تشرين ، 1996 ، 210 ص.

11- BARBOSA, J. M; HOOGAKKER. J; WIJFFELS. H. R. *Optimisation of cultivation parameters in photobioreactors for microalgae cultivation using the A-stat technique*. Biomolecular Engineering 20 , , 2003 115_ 123.

12- BARGHBANI, R.; REZAEI, K; JARANSHIR, A. *Investigating the effects of several parameters on the growth of Chlorella vulgaris using Taguchi's experimental approach*. International Journal of Biotechnology for Wellness Industries. Vol. 1(2012), 128-133.

13- BEATY, M.H; PARKER, B.C. *Investigations of Eutrophication in Mountain lake*. Giles County, Virginia polytechnic Institute and state University, the Wilderness conservancy at Mountain Lake Occasional paper No. 1, 1994, p. 1 – 66.

14- BOURRELLY, P. *Les Algue d'eau donce* . les algus jaunes et brunes . ed. Boubee, Paris, 1968 , 38 p.

15- BOURRELLY , P. *Les Algue d'eau donce* . les algus Vertes , Ibid. 1972 , 572.
16- CTYBINA,V.B ; LENOVA,L.H.*Vodorocli Vodoockiki Ctochne Vod*. Keev. Domka, 1990 , 182p.
17- DAYANANDAA, C ; SARADAA, R ; USHA RANIB, M, SHAMALAB, R. T; Ravishankara. A. G. *Autotrophic cultivation of Botryococcus braunii for the production of hydrocarbons and exopolysaccharides in various media*. Biomass and Bioenergy 31 , 2007, 87–93.
18- LENNOX, L.S. *Longh Ennell- Laboratory studies on sediment phosphorus release under varying mixing, aerobic and anaerobic conditions* . Fresh water boil . 14, 1984, p. 183 – 7.
19- MACAN, T.T. *Fresh water ecology* , Second edition, London, 1975, 343 P.
20- MASOJÍDEK,J; SERGEJEVOVÁ, M; Rottnerová, K ; Jirka, V ; Korečko, J; Kopecký, J , Zaťková, I , Torzillo, G , Štys, D . *A two-stage solar photobioreactor for cultivation of microalgae based on solar concentrators*. J Appl Phycol 21, 2009, 55–63.
21- MAYHOUB , H . *Recherches sur la vegetation marine de la côte Syrienne* . these Doc . Etat, Univ . Caen, 1976 , 286 P.
22- MICHAEL, J; Merek, L. *Fresh Water Ecology Principles And Applications*, England, 1996 , 285 p.
23- NOWACK1. E; PODOLA. B; MELKONIAN, M. *The 96-Well Twin-Layer System: A Novel Approach in the Cultivation of Microalgae*. Protist, Vol. 156, 2005, 239—251.
24- OGBONDA, H. K; AMINIGO, E. R; ABU. O. G. *InXuence of temperature and pH on biomass production and protein biosynthesis in a putative Spirulina sp*. Bioresource Technology 98 , 2007, 2207–2211.
25- PANKOW,C ,H. . *Algenflora der ostsee* , II . plankton ,Verlag. 1976, p . 1 – 493.
26- PARSON, N.J; PARKER, B. C. *Seasonl pattern of ammonium (methylamine) uptake by phytoplankton in an oligotrophic lake*. Hydrobiologia 250. 1993, p. 105 – 117.
27- PLINSKI,M. *Glony Zatoki Gdauskieje klucz Do oznaczania gatunkow* . cz. Iv. Okrzenki . Gdansk. 1988, P.183.
28- REICHERT1, C.C; REINEHR, C. O; COSTA1, A. J. *Semicontinuous Cultivation Of The Cyan bacterium Spirulina platensis In A Closed Photo*.Brazilian Journal of Chemical Engineering, Vol. 23, No. 01, 2006, pp. 23 – 28.
29- ROUND, F.E. *The ecology of algae.* Cambridge Univerisity. Press, 1985, 653.
30- SASTRE, R. R ; CSOGOR, Z ; PERNER-NOCHTA, I; FLECK-SCHNEIDER, P; POSTEN, C. *Scale-down of microalgae cultivations in tubular photo-bioreactors—A conceptual approach*. Journal of Biotechnology 132 , 2007, 127–133.
31- SARMACH,K. *Plankton Roslinny Wod Stodkich Polska* , Akad. Nank Warszawa KraKow , 1989 , p 496.
32- WEZEL, R.G. *Limnology (2ne ed.) Saunders College pub*. Philadelphia. 1993, P 767.