مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

تسجيل ثلاثة أنواع جديدة من الطحالب البحرية الخضراء (Bryopsidales, Chlorophyta) على الشاطئ السوري

الدكتور آصف عباس*

(تاريخ الإيداع 4 / 9 / 2014. قبل للنشر في 29 / 1 / 2015)

□ ملخّص □

تمّ جمع 3 أنواع من الطحالب الخضراء ذات الأصل الهادي–الهندي من شاطئ اللاذقية أثناء شهر نيسان لعام 2013 و للمرة الأولى: ***Codium arabicum***: المشرة خضراء داكنة، مسطحة و مفصصة، ذات مظهر إسفنجي، الجيوب المنتفخة ذات قمة مدورة و سميكة. ***Codium taylorii***: المشرة قائمة خضراء داكنة، الفروع عريضة ومسطحة عند نقطة التفرع، الجيوب المنتفخة تنتهي بقمة مدورة قليلاً. ***Codium parvulum***: المشرة خضراء فاتحة، متفرعة بشكل غير منتظم في الأجزاء السفلية، الفروع النهائية ثنائية اسطوانية، الجيوب المنتفخة ذات قمة مدورة أو منبسطة قليلاً.

دُرس الشكل المورفولوجي والتشريحي والتوزع الجغرافي لهذه الأنواع الجديدة و أضيفت الى الفلورا السورية.

الكلمات المفتاحية: طحالب بحرية خضراء، *Codium arabicum, Codium taylorii, Codium parvulum*. أنواع جديدة، شاطئ اللاذقية.

*استاذ مساعد – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

Three New Records of Marine Green Algae (Bryopsidales, Chlorophyta) From The Syrian Coast

Dr. Assef Abbas*

(Received 4 / 9 / 2014. Accepted 29 / 1 /2015)

□ ABSTRACT □

Three green algal Indo-Pacific species were collected from the coast of Lattakia during April 2013 for the first time: ***Codium arabicum*:** Thallus dark green,procumbent, lobed, sponge form, utricles with rounded tips and thick. ***Codium taylorii***: Thallus erect , dark green, branches completely compressed at the dichotomies, utricles with apices slightly rounded. ***Codium parvulum***: Thallus light green, irregularly branched in lower portion, ultimate branches dichotomous, cylindrical, utricles apices rounded or slightly flattened.

Data concerning morphology, anatomy and geographical distribution of the species are presented. Three new records of genus codium has been added to the flora of Syria.

Keywords: Marine Green Algae, *Codium arabicum, Codium taylorii, Codium parvulum,* New records, Coast of Lattakia

*Associate Professor, Department Of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

يعد البحر الأبيض المتوسط من أكثر بحار العالم تأثراً بهجرة الأحياء البحرية الاستوائية وشبه الاستوائية (Occhipnti-Ambrogi, 2000) عبر قناة السويس وتسمى بالهجرة اللسبسية (Lessepsian migration) نسبة إلى مهندس مشروع حفر قناة السويس فرديناند دي لسبس (Por, 1971,1978; Occhipint-Ambrogi, 2000; Zenetos, 2009, 2010).

تزايد الأنواع الغريبة في المتوسط في السنوات الاخيرة و تحديداً في الحوض الشرقي مؤشر لتعرضه لضغوط تقوده ليصبح أكثر استوائياً نظراً لحساسيته الخاصة للتغيرات المناخية بسبب موقعه في خط العرض و تركيبته المغلقة (Ribera and Boudouresque, 1995; Boudouresque, 1999; Galil *et al*., 2007). يعيش في البحر المتوسط نحو 17000 نوع من الأحياء البحرية يمثل منها 3,3% أنواع غريبة (Coll *et al*., 2010) لكن تبقى هذه النسبة موضع شك وذلك لعدم توفر الدراسات والمعلومات عن الحوض الشرقي بالمقارنة مع الأبحاث في الحوض الغربي (Zentos *et al*., 2010, 2011, 2012). بلغ عدد الطحالب الكبيرة الغريبة في الحوض الشرقي للمتوسط اكثر من 100 نوع منها :71 ينتمي للطحالب الحمراء و 22 للطحالب السمراء و 16 للطحالب الخضراء (Johnson, 2007; Hoffman *et al*., 2011).

فيما يتعلق بالشاطئ السوري، فان معلوماتنا تعود لأبحاث ميهوب الذي حدد ملامح الفلورا السورية اعتبارا من عام 1976 حتى الآن (Mayhoob,1976 ، ميهوب، 1991، ميهوب وعباس، 1992، عباس، 1992، ميهوب، 2004) موضحاً أن شواطئنا تعد موطنا ملائما لنمو و استقبال العناصر الاستوائية و شبه الاستوائية و التي ما زالت موضع اهتمام الباحثين. تم رصد أكثر من 400 نوع من الطحالب البحرية على الشاطئ السوري يمثل منها اكثر من 15 نوع غريب أصبحوا من النظام البيئي و جزء من التنوع الحيوي(Mayhoob,1976 ، ميهوب، 1989، ميهوب وعباس، 1992، عباس، 1992، ميهوب، 2004، ميهوب وحاطوم، 2005، ميهوب و زملائه، 2012)

يضم جنس الكوديوم Codium الذي ينتمي إلى الطحالب خضراء 145 نوع (Verbruggen *et al*., 2007; Alvaro *et al*., 2010) تعيش بشكل رئيسي في المياه المعتدلة وشبه الاستوائية والاستوائية (Silva and Wormersley, 1956; Silva, 1959; Pedroch *et al*., 2002; kraft, 2007). يبدي جنس الكوديوم تنوع كبير في شكل المشرة (كروية، حبلية متفرعة بشكل اسطواني أو مسطحة، صفيحية..) و قدرة كبيرة على التثبيت بركائز مختلفة مثل الصخور، قواقع، طحالب... . يمثل جنس الكوديوم في الحوض الشرقي بتسعة أنواع (Gallardo *et al*., 1993) أربعة منها تعيش على الشاطئ السوري (Mayhoub, 1976 ، عباس، 1992) و حالياً تم اكتشاف 3 أنواع جديدة تنتمي إلى هذا الجنس على شاطئ مدينة اللاذقية (المدينة الرياضية) في الشهر الرابع لعام 2013.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية هذا البحث في التعرف على الخصائص المورفولوجية و التشريحية والتكاثرية للأنواع المسجلة حديثاً على شاطئ مدينة اللاذقية و هي *Codium arabicum , C. taylorii, C. paravulum* ويهدف الى:

1. تسجيل أنواع جديدة بالنسبة للفلورا البحرية السورية
2. مراقبة انتشار هذه الانواع على الشاطئ
3. إمكانية دراسة التركيب الكيميائي و استثمارهم مستقبلاً.

طرائق البحث و مواده :

تم جمع العينات الطحلبية الجديدة في ربيع عام 2013 من موقع المدينة الرياضية(يقع بين خطي طول35.44 – 35.45 شرقاً وخطي عرض 35.33 – 35,34 شمالاً) يدوياً عن الشاطئ وبطريقة الغطس على عمق 4م. يتميز قاع البحر بطبيعة صخرية مكسو في بعض المناطق بالرسوبيات. تم حفظ قسم من الطحالب في ماء البحر المضاف إليه الفورمول بتركيز 5% وسجلت المعلومات المتعلقة بمكان وتاريخ الجمع وجفف القسم الأخر، أما مخبرياً، تمت الدراسة المورفولوجية والتشريحية(تم تصوير المقاطع العرضية مجهرياً) والتصنيفية للأنواع بالاعتماد على المراجع التصنيفية والأبحاث الحديثة.(Bhavana *et al.*,2009; Norris, 2010; Oter *et al.*, 2013)

النتائج والمناقشة:

سمحت لنا الدراسة المخبرية إلى تسجيل 3 أنواع جديدة من جنس الكوديوم بالنسبة للفلورا البحرية السورية:

1 *Codium arabicum* Kutzing

شعبة الطحالب الخضراء	**Chlorophyta**
صف	**Bryopsidophyceae**
رتبة	**Bryopsidales**
فصيلة	**Codiaceae**
جنس	**Codium**

- **الشكل المورفولوجي و التشريحي**

طحلب يعيش في مياه المحيط الهندي الهادي، دخل المتوسط عبر قناة السويس، جمع لأول مرة على الشاطئ السوري عام 2013 في نهاية الربيع. مشرة صفيحية مفصصة أسفنجية الشكل يظهر على سطحها العلوي أو حوافها شبه تفرعات غير منتظمة تأخذ شكل أصابع القدم يصل طولها إلى اسم وعرضها من 1 إلى 3 سم تشكل فيما بينها تعرجات وأخاديد. يصل طول المشرة إلى أكثر من 10 سم وعرضها من 1 الى 5 سم ، تتثبت بقوة على الصخور أو على بعض النباتات الأخرى في المناطق الرملية، لونها اخضر غامق وتنمو على عمق من 1 الى 5 م (Haung, 1999; Coppejans *et al.*, 2009) (شكل 1).

شكل –1– يبين الشكل العام لطحلب *Codium arabicum*

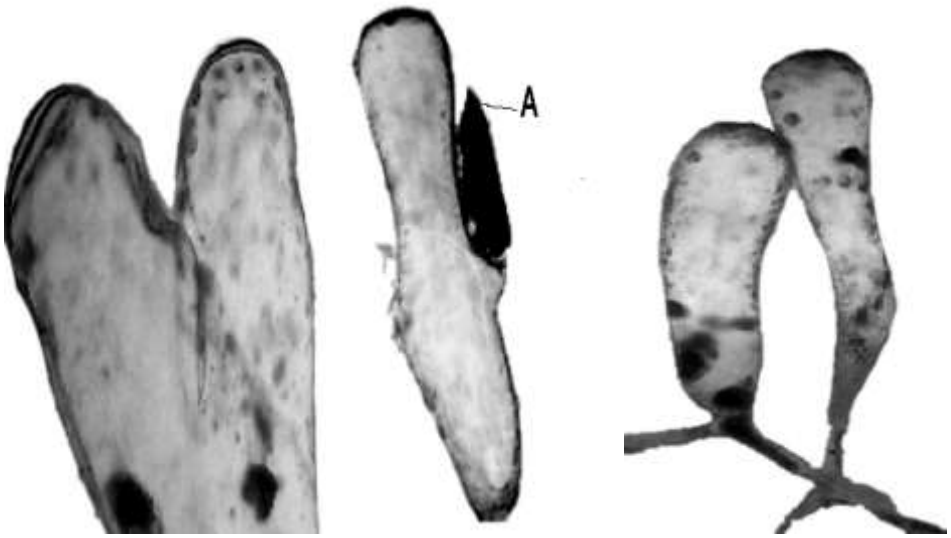
يظهر المقطع العرضي وجود طبقتين :

الطبقة الداخلية وتتألف من شبكة خيوط أنبوبية متفرعة يصل قطرها الى 30 ميكروميتر

الطبقة المحيطية او الخارجية وتمثل حويصلات أو جيوب منتفخة (Utricules) تتشكل في مجموعات من خلال توسع في الخيوط الأنبوبية وتسمى بالحويصلات الأولية ذات الشكل الاسطواني مع نهاية مدورة وجدار سميك تحديداً في القمة مع تزيينات بسيطة (سماكة جدار القمة بين6 و15 ميكروميتر)، يتغير حجمها حسب عمر المشرة ومن أطرافها إلى مركزها ويصل طولها من 700 الى 1290 ميكروميتر وقطرها من 185 الى 385 ميكروميتر أما الجيوب الثانوية والتي تتشكل من الجزء السفلي للجيوب الأولية فهي شبه اسطوانية إلى كروية ويصل طولها من 400 الى 780 أما قطرها من 55 إلى 175 ميكروميتر.(Coppejans *et al*., 2009; Hoffman *et al*., 2011) (شكل 2)

الأشعار أو ندبات الأشعار(المكان الذي يظهر بعد سقوط الشعرة) موجودة على الجيوب وتبعد عن القمة من 55 الى 155 ميكروميتر.

أعضاء التكاثر مغزلية الشكل الى بيضوية ذات سويقة قدميه صغيرة تلتصق على جانب الجيب وتبعد عن القمة (بالنسبة للجيوب الاولية و الثانوية) من 230 الى 325ميكروميتر، يتراوح طولها من 200 الى 270 وقطرها 45 إلى 115 ميكروميتر.



شكل -2- مقطع عرضي مجهري يبين الجيوب المنتفخة عند طحلب *Codium arabicum*
A كيس عروسي

ينتشر هذا الطحلب في المياه الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة نذكر منها :

افريقيا : مصر (Papenfuss 1968)، اريتريا (Lipkin & Silva 2002) ، تنزانيا (Olivera-Carvalho *et al.*, 2010)

اسيا : الهند ، باكستان (Silva *et al.*, 1996)، الصين (Titlyanov *et al.*, 2011)

استراليا و نيوزيلاندا: (Huisman *et al.*, 2009) ; (Kraft 2000)

جزر المحيط الهندي: (Tsuda and Walsh, 2013) ; (Silva *et al.*, 1996)

شرق البحر الأبيض المتوسط (فلسطين، لبنان): (Kapiris *et al.*, 2014) ;(Hoffman *et al.*, 2011)

2 *Codium taylorii* P.C.Silva

• الشكل المورفولوجي والتشريحي

المشرة قائمة خضراء داكنة اللون حبليه اسفنجية، يصل طولها إلى 10 سم، متفرعة بشكل ثنائي غير منتظم تتثبت بواسطة قرص قاعدي، تفرعات الأجزاء القريبة من القاعدة متشابكة، شبه اسطوانية مسطحة تصبح أكثر تسطحاً وعرضاً(3الى 5 ملم) كلما اتجهنا نحو القمة لتنتهي بفروع نهائية منتظمة ولكن النمو غير المتساوي و كثرة التفرعات المتكررة يعطيها مشرة بتفرعات قرنية وشكل كروي بيضوي، التفرعات النهائية شبه اسطوانية إلى مربعة الشكل ذات نهايات قصيرة وثخينة (شكل 3).

شكل -3- يبين الشكل العام لطحلب *Codium taylorii*

من الناحية التشريحية، تبدو الحويصلات أو الجيوب المنتفخة اسطوانية الشكل مع قمة مدورة ذات جدار رقيق (4 الى 5 ميكروميتر). يبلغ طول الجيب من 450 الى 1000 ميكروميتر وعرضه من 80 الى 250 ميكروميتر (شكل 4)، تتوضع الأشعار قرب القمة وعلى مسافة من 50 الى 110 ميكروميتر، أعضاء التكاثر مغزلية الشكل طولها من 180 الى 310 وعرضها من 50 الى 110 ميكروميتر محمولة على سويقة قدمية قصيرة تتثبت على الجزء الأوسط للجيب(Oliveira_corvalho *et al.*, 2010; Robinson *et al.*, 2012). يتوزع الطحلب جغرافياً في :

أسيا : الهند (Silva *et al.*, 1996)، اندونيسيا (Atmadja and Prud'homme van Reine, 2014)

افريقيا : الجزائر (Gallardo *et al.*, 1993)، مصر (Aleem, 1993)، السنغال (John *et al.*, 2004)

أمريكا الجنوبية : البرازيل(Moura , 2010) ، فنزويلا (Ganesan , 1990)

المحيط الأطلسي: (John *et al.*, 2004) ، **بحر الكاريبي** : (Wynne *et al.*, 2014)

البحر الأبيض المتوسط : فلسطين(Galil, 2007) ، تركيا (Thessalou leganki *et al.*, 2012)

شكل –4– – مقطع عرضي مجهري يبين الجيوب المنتفخة عند طحلب *Codium taylorii*

***Codium parvulum* (Bory ex Audouin) P.C.Silva – 3**

المشرة قائمة تتثبت بواسطة خصلة من أشباه الجزيرات، متفرعة بشكل ثنائي منتظم ومتشابكة في الأجزاء السفلية، الفروع المتكررة تنمو باتجاهات ومستويات مختلفة مما يعطيها شكل كروي بيضوي. المشرة خضراء باهتة اللون والفروع النهائية اسطوانية مضغوطة قليلاً عند بداية التفرع، ثنائية طويلة غير منتظمة تنتهي بقمة شبه حادة (شكل5) ينمو على عمق من 10 إلى 30م ينتشر في مصر و فلسطين(Alvaro *et al.*, 2010) . تتألف المشرة تشريحياً من جيوب منتفخة تنتهي بقمة مدورة أو منبسطة قليلاً، تتشكل من الخيوط المتشابكة الموجودة في الطبقة الوسطى. تأخذ الجيوب شكل اجاصي بيضوي ذات نهاية واسعة قليلاً يتراوح طولها من 360 إلى 550 ميكروميتر وعرضها من 120 الى 330 ميكروميتر، تحمل أشعاراً قرب القمة (شكل 6).

تتوضع أعضاء التكاثر ذات الشكل الاسطواني تحت القمة ويتراوح طولها من 140 إلى 220 ميكروميتر و عرضها من 40 إلى 120 ميكروميتر (Alvaro *et al.*, 2010).

شكل -5- يبين الشكل العام لطحلب *Codium parvulum*

شكل -6- - مقطع عرضي مجهري يبين الجيوب المنتفخة عند طحلب *Codium parvulum*

المناقشة :

لقد تسبب افتتاح قناة السويس 1869 أول مرور للمياه المالحة بين البحر المتوسط والبحر الأحمر حيث شكلت بحيرات المرة (ذات طبيعة شديدة الملوحة) حاجزاً منعت هجرة احياء البحر الأحمر لعدة عقود، ولكن بعد التعادل التدريجي لملوحة البحيرات مع مياه البحر الاحمر، بدأت الاحياء بالهجرة واستعمار الحوض الشرقي للمتوسط عرفت هذه بالهجرة اللسبسية. بدأت أول دراسة بعد افتتاح القناة عام 1924 من خلال بعثة استكشافية بريطانية انتهت الى اكثر من 80 نوع من الأسماك هاجرت من البحر الاحمر بفعل التيارات البحرية حيث مستوى سطح البحر الاحمر

أعلى من مستوى المتوسط بمقدار(1–2م) خلال عشرة اشهر من العام (من ايلول الى حزيران) بينما يزيد متوسط ارتفاع المتوسط او يتساوى مع الأحمر خلال شهري تموز و اب ويعود ذلك إلى تأثير الرياح الموسمية التي تهب على بحر العرب (Lisitzin, 1974). بدأت دراسة الطحالب في قناة السويس عام 1972 أما هجرة الطحالب فتم دراستها خلال فترة تمتد من 1941 إلى 1963 من قبل Rayss وذلك بالاعتماد على ملاحظات البعثة البريطانية و Lyle, 1930; Lami, 1932. ارتفع عدد الأحياء البحرية المهاجرة في العقدين الأخيرين إلى المتوسط وبلغ حوالي 1000 نوع منها اكثر من 100 نوع من الطحالب الكبيرة Zenetos *et al*., 2010, 2012 وقد يعود هذا الى ارتفاع درجة الحرارة والملوحة وظاهرة الاحتباس الحراري (Mooney and Hobbs, 2000) بالإضافة إلى الزراعة البحرية وزيادة حركة السفن التجارية (من خلال ماء التوازن و مراسي السفن وأدوات الصيد) والسياحية (Katsanevakis *et al*., 2013; Bazairi *et al*., 2013). تشكل الأنواع الغريبة تهديد رئيس للتنوع الحيوي وتعديل في تركيب النظام البيئي .(Ruitton and Boudouresque, 1994; Boudouresque *et al*., 1995; Ruitton *et al*., 2005) لأنها تنافس الأنواع المحلية في المكان والغذاء (Carlton, 1996; Meinez, 1991) مثال على ذالك اختفاء طحلب Halimeda Tuna من الحوض الشرقي للمتوسط وهو موجود منذ أكثر من 50 سنة (Edelstein, 1962). يعد جنس الكوديوم عالمي الانتشار يعيش في بيئات بحرية مختلفة باستثناء المناطق القطبية ويشمل أكثر من 140 نوع توجد بشكل رئيسي في مناطق معتدلة وشبه استوائية (Goff *et al*., 1992; Pedroch *et al*., 2002; Verbruggen *et al*., 2007).

ارتفعت في السنوات الأخيرة وتيرة الدراسات المتعلقة بجنس الكوديوم نتيجة هجرته الزائدة مثل Codium fragile و C. isthmocladum و C. tomentosoides (Nyberg and Wallentinus, 2005). تسبب هذه الأنواع بعض الأضرار للأسماك الصدفية في جنوب فلوريدا (Lapointe *et al*., 2005) وفي اسكتلندا أدى إلى انخفاض في غزارة الأنواع الطحلبية المحلية مثل النوع Laminaria SPP. بعضها يستخدم كطعام للرخوي إذن البحر Abalone وغذاء للإنسان كما يحتوي على مواد فعالة ضد الجراثيم المرضية وضد مرض السرطان (Verbruggen *et al*., 2007).

تنتشر بعض أنواع الكوديوم على الشاطئ السوري وتنمو على أعماق من 50سم إلى 10م وهي ممثلة بالأنواع التالية: *C.* vermilara, *C. decorticatum*, *C. effusum*, *C.* bursa (Mayhoub, 1976). تم جمع 3 انواع جديدة من جنس الكوديوم من شاطئ اللاذقية (أهم الطحالب المرافقة لهذه الانواع وهي *Colpomenia* , *Padina tetrastromatica sinuosa*) وهي متوفرة بغزارة كبيرة بالنسبة للنوعين *C. parvulum*, *C. taylorii* أما النوع *C. arabicum* فكانت أفراده قليلة جدا. تختلف الأنواع الثلاثة عن بعضها بشكلها المورفولوجي المميز حيث يتميز النوع تايلوري بلونه الأخضر الداكن، والفروع الجانبية القصيرة والمسطحة والعريضة، ويزداد محور النبات اتساعاً عند منطقة التفرع، والفروع النهائية الثنائية قصيرة وعريضة، أما النوع بارافيليوم الأخضر الفاتح، نلاحظ أن الفروع الجانبية أطول نسبياً واسطوانية الشكل أما نهاية الفروع الثنائية فهي طويلة واسطوانية كما تبقى سماكة المحور الرئيسي و الفروع الجانبية و احده تقريباً. يتميز االنوع ارابيكوم بشكلها الاسفنجي المفصص ذات اللون الأخضر الداكن. أما من حيث الشكل التشريحي فهي متشابهة والاختلاف يكمن في طول وعرض الحويصلات ثم في سماكة الجدار وتحديداً القمة. لا نستطيع التكهن بالآثار البيئية والاقتصادية لهذه الأنواع وأيضا قدرته على التأقلم وتحتاج إلى مراقبة

ثم رصد ومسح للشاطئ السوري لمعرفة مدى الانتشار والغزارة، ونعتقد إن النمو الاعظمي يكون بالربيع عندما تكون درجة الحرارة ومستوى المواد المغذية في حدودها المثلى.

الاستنتاجات والتوصيات:

- بلغ عدد أنواع الطحالب الغريبة المدخلة إلى الفلورا السورية من 15 إلى 18 نوع
- سمحت لنا هذه الدراسة بوصف الأنواع الجديدة من جنس الكوديوم وتصنيفها ليصبح عددها على الشاطئ السوري 7
- نظراً للأهمية الطبية لبعض أنواع الكوديوم نوصي باستخدامها كغذاء للإنسان و الحيوان
- نظراً للأهمية السابقة نوصي بالتوسع بدراسة تركيبها الكيميائي والبحث في إمكانية استثمارها مستقبلاً
- متابعة مراقبة انتشار هذه الأنواع لمعرفة تأثيرها على الفلورا السورية بالإضافة إلى متابعة مسح ورصد الأنواع الغريبة الجديدة على الشاطئ السوري.

المراجع :

1. ALEEM, A.A. (*Marine algae of Alexandria, Egypt*. pp. [i-iv], 1993, [1]-135. Alexandria

2. ALVARO, A., EINAV, P.C., SILVA, G., PAZ, M.E., CHACANA AND , J., DOUEK. *First report of the seaweed Codium parvulum (Chlorophyta) in Mediterranean waters: recent blooms on the northern shores of palestine* Phycologia 49: 2010, 107–112.

3. ATMADJA, W.S. & PRUD'HOMME VAN REINE, W.F., *Checklist of the seaweed species biodiversity of Indonesia with their distribution and classification: green algae (Chlorophyta) and brown algae (Phaeophyceae, Ochrophyta)*. Leiden & Indonesia: Naturalis Biodiversity Centre, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)2, 2014,1-59.

4. BAZAIRI, H., SGHAIER, YR., BENAMER, I., LANGAR , H., PERGENT, G., BOURASS, EM., VERLAQUE, M., BEN SOUSSI, J., ZENETOS, A . Alien *marine species of Libya: first inventory and new records in El-Kouf National Park (Cyrenaica) and the neighbouring areas*. Mediterranean Marine Science 14(2):2013, 451–462.

5. BHAVANATH, JHA · C. R. K. REDDY MUKUND, C. THAKUR · M. UMAMAHES WARA RAO. *Seaweeds of India. The Diversity and Distribution of Seaweeds of the Gujarat Coast.* Springer Science+Business Media B.V. 2009. P, 216

6. BOUDOURESQUE, C.F., MEINESZ, A., RIBERA, M.A., BALLESTEROS, E., *Spread of the green alga Caulerpa taxifolia (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean: possible consequences of a major ecological event*. Science 59: 1995, 21–29.

7. BOUDOURESQUE, C.F., *Introduced species in the Mediterranean: routes, kinetics and consequences.* In: Proceedings of the Workshop on Invasive Caulerpa in the Mediterranean, Heraklion, Crete, Greece, March 18–20, 1998. UNEP, Athens, Greece, 1999, 51–72.

8. CARLTON , J.T., *Biological invasions and cryptogenic species. Ecology*, 77:1996, 1653-1655.

9. COLL, M., PIRODDI, C., STEENBEEK, J., KASCHNER, K., BEN RAIS LASRAM, F., *et al.,. The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats*. PLoS ONE, e11842. doi:10.1371/journal. pone.0011842. 5 (8): 2010, 1112-1134.

10. COPPEJANS, E., LELIAERT, O., DARGENT, R., GUNASEKARA AND DE CLERCK, O., *Sri Lankan Seaweeds. Methodologies and field guide to the dominant species*. ABC Taxa 6: 2009, 1–265.

11. EDELSTEIN, T., *On the algal association and the ecology of the benthonic flora of the Haifa Bay*. Rec. Trav. Stn. Mar. Endoume. Bull. 27: 1962, 209–219.

12. GALIL, B.S., *Seeing Red: Alien species along the Mediterranean coast of palestine* Aquatic Invasions 2(4): 2007, 281-312.

13. GALLARDO, T., GÓMEZ GARRETA, A., RIBERA, M.A., CORMACI, M., FURNARI, G., GIACCONE, G. & BOUDOURESQUE, C.-F., *Check-list of Mediterranean Seaweeds, II. Chlorophyceae.* Wille s.l.. Botanica Marina 36: 1993, 399-421.

14. GANESAN, E.K., *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. 1990, pp. 237.

15. GOFF, L.J., LIDDLE, L., SILVA, P.C., VOYTEK, M. & COLEMAN, A.W., *Tracing species invasion in Codium, a siphonous green alga, using molecular tools*. American Journal of Botany, 79:1992, 179–1285.

16. HUANG, S.F., *Floristic studies on the benthic marine algae of northern Taiwan*. Taiwania 44: 1999, 271–298.

17. HUISMAN, J.M., LELIAERT, F., VERBRUGGEN, H & TOWNSEND, R.A. *Marine benthic plants of Western Australia's shelf-edge atolls*. Records of the Western Australian Museum Supplement 77: 2009, 50-87.

18. JOHN, D.M., PRUD'HOMME VAN REINE, W.F., LAWSON, G.W., KOSTERMANS, T.B. & Price, J.H., *A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands*. Beihefte zur Nova Hedwigia. 127:2004, 1-339.

19. JOHNSON, C.R.. *Seaweed invasions, a synthesis of ecological, economic and legal imperatives.* Bot. Mar. *50*: 2007, 1–147.

20. KAPIRIS, K, C., APOSTOLIDIS, R., BALDACCONI, N., BAŞUSTA, M., BILECENOGLU, G., BITAR, D, C., et al. *New Mediterranean Biodiversity Records*. *Medit.* Mar. Sci., 15/1: 2014, 198-221.

21. KATSANEVAKIS, S., GATTO, F., ZENETOS , A., AND CARDOSO, C., *How many marine aliens in Europe?*. Management of Biological Invasions. Volume 4, Issue 1:2013, 37–42.

22. KRAFT, G.T., *Marine and estuarine benthic green algae (Chlorophyta) of Lord Howe Island, south-western Pacific*. Australian Systematic Botany 13: 2000, 509-648.

23. KRAFT, G.T., *Algae of Australia. Marine benthic algae of Lord Howe Island and the southern Great Barrier Reef, 1. Green algae.* Australian Biological Resources Study and CSIRO Publishing, Canberra and Melbourne. 110: 2007,1–347.

24. LAPOINTE, B.E., BARILE, P.J., LITTLER, M.M., LITTLER, D.S., BEDFORD B., & GASQUE, C., *Macroalgal blooms on southeast Florida coral reefs. I. Nutrient stoichiometry of the invasive green alga Codium isthmocladum in the wider Caribbean indicates nutrient enrichment.* Harmful Algae. 4: 2005, 1092–1105.

25. LAMI,R. *Quelques algues du grand lac amer (Basse-Egypte) recoltees par M. le Professeur Gruvel, en Avril1932*. Rev. Algol., 6,1932, 355-356.

26. LIPKIN, Y. & SILVA, P.C., *Marine algae and seagrasses of the Dahlak Archipelago, southern Red Sea*. Nova Hedwigia 75:2002, 1-90.

27. LISITZIN,E., *Sea-Level Changes*. Elsevier Oceanography Ser. 8, Amsterdam: Elsevier, 1974, 286 pp.

28. LYLE,L., *Algae ofthe Suez Canal. Mac Andrew,R.: Report on the testaceous Mollusca obtained during a dredging excursion in the Gulf of Suez in the months of February and March 1869.* Annal. Mag. Natur. Hist London (Ser. 4) . *Botany (London*) **68,** 327 (1930) 6(36), 429-450.

29. Mayhoob, H**.,** *Recherches sur la végétation marine de la cote syrienne.Etude experimental sur la morphpgénse et le development de quelques espèces peu connues*. these Doctorat d' Etat. Caen. France., 1976, 286p.

30. MEINESZ, A., HESSE, B., *Introduction et invasion de l'algue tropicale Caulerpa taxifolia en mediterraneen nord ocicedntale*. Oceanological Acta. 14(4): 1991, 415-426.

31. MOONEY, H.A. AND R.J. HOBBS., *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington. 2000, 211–240.

32. NORRIS, JAMES N. *Marine algae of the northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae* . Published by Smithsonian Institution Scholarly Press Washington, D.C. 2010.p 289.

33. MOURA, C.W.N., *Ulvophyceae*. In: *Catálogo de plantas e fungos do Brasil.* Forzza, R.C. Eds, Vol. 1: 2010, pp. 438-448.

34. NYBERG, C.D., WALLENTINUS, I., *Can species traits be used to predict marine macroalgal introductions*? Biol. Invasions 7:2005, 265–279

35. OCCHIPINTI-AMBROGI, A., *Biotic invasions in a Mediterranean Lagoon*. BiologicalInvasions,2,2000,165-176.

36. OLIVEIRA-CARVALHO, M.F., PEREIRA, S.M.B. & PEDROCHE, F.F., *Taxonomy and distribution of the green algal genus Codium (Bryopsidales, Chlorophyta) in Brazil.* Nova Hedwigia, 91(1-2): 2010, 87-109.

37. OTERO, M., CEBRIAN, E., FRANCOUR, P., GALIL, B., SAVINI, D. *Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs): A strategy and practical guide for managers.* Malaga, Spain: IUCN. 2013. 136 pages.

38. PAPENFUSS, G.F., *A history, catalogue, and bibliography of the Red Sea benthic algae*. Journal of Botany. 17: 1968, 1-118.

39. PEDROCHE, F.F., SILVA, P.C. & CHACANA, M., (). *El ge´nero Codium (Codiaceae, Chlorophyta) en el Pacı´fico de Me´xico. In Monografi´as Ficolo´gicas* (Senties, A.G. & Dreckmann, K.M., editors). Universidad Auto´ noma Metropolitana-Iztapalapa, Mexico. 2002, 11–74.

40. POR, F.D., *100 years of Suez Canal-Century of Lessepsian migration-Retrospect and viewpoints.* Syst. Zool. 20: 1971, 138–159.

41. POR, F.D., *Lessepsian migration: The influx of Red Sea biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. . 1978, 228 pp.

42. RIBERA, M.A., BOUDOURESQUE, C.F., Introduced marine plants, with special reference to macroalgae: mechanisms and impact. In: Round, F.E., Chapman, D.J. (Eds.), Progress in Phycological Research, vol. 11. Biopress Ltd Publ., 1995, 187–268.

43. ROBINSON, N.M, GALICIA-GARCIA, C. & OKOLODKOV, Y.B., *New records of green (Chlorophyta) and brown algae (Phaeophyceae) for Cabezo Reef,*

National Park Sistema Arrecifal Veracruzano, Gulf of Mexico. Acta Botanica Mexicana 101 : 2012 , 11-48.

44. RUITTON, S., BOUDOURESQUE, C.F.,. *Impact de Caulerpa taxifolia sur une population de l'oursin Paracentrotus lividus a` Roquebrune-Cap Martin (Alpes Maritimes, France)*. In: Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Gravez, V (Eds.), First International Workshop on Caulerpa taxifolia. GIS Posidonie, Marseille 1994, 371–378.

45. RUITTON, S., JAVEL, F., CULIOLI, J.M., MEINESZ, A., PERGENT, G., & VERLAQUE, M., 2005. *First assessment of the Caulerpa racemosa (Caulerpales, Chlorophyta) invasion along the French Mediterranean coast.* Marine Pollution Bulletin, 50:2005, 1061-1068.

46. SILVA, P.C. AND WOMERSLEY, H.B.S., *The genus Codium (Chlorophyta) in southern Australia.* Aust. J. Bot. 4: 1956, 261–289.

47. SILVA, P.C., *The genus Codium (Chlorophyta) in South Africa*. - S. African Bot. 25: 1959, 103–165.

48. SILVA, P.C., BASSON, P.W. & MOE, R.L.). *Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean*. University of California Publications in Botany 79: 1996, 1-1259.

49. THESSALOU-LEGAKI1, M, Ö., AYDOGAN, P., BEKAS3, G., BILGE4, Y.Ö., BOYACI, E., BRUNELLI, V., CIRCOSTA, F., CROCETTA, F., DURUCAN, M., ERDEM, A., ERGOLAVOU, Et al. *New Mediterranean Biodiversity Records*. Mediterranean Marine Science. 13/2: 2012, 312-327.

50. TITLYANOV, E.A., TITLYANOVA T.V., XIA, B. & BARTSCH, I. *Checklist of marine benthic green algae (Chlorophyta) on Hainan, a subtropical island off the coast of China: comparisons between the 1930s and 1990-2009 reveal environmental changes.* Botanica Marina 54(6): 2011, 523-535.

51. TSUDA, R.T. & WALSH, S.K. *Bibliographic checklist of the marine benthic algae of Central Polynesia in the Pacific Ocean (excluding Hawai'i and French Polynesia).* Micronesica 2013. 02: 2013, 1-91.

52. VERBRUGGEN, H., LELIAERT, F., MAGGS, C.A., SHIMADA, S., TSCHILS, T., PROVAN, J., BOOTH, D., MURPHY., S., DE CLERCK, O., LITTLER, D.S., LITTLER, M.M. & COPPEJANS, E. *Species boundaries and phylogenetic relationships within the green algal genus Codium (Bryopsidales) based on plastid DNA sequences*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 44: 2007, 240–254.

53. WYNNE, M.J., BRADSHAW, T. & CARRINGTON, C.M.S.). *A checklist of the benthic marine algae of Barbados, West Indies*. Botanica Marina. 57(3): 2014, 167-184.

54. ZENETOS, A., PANCUCCI-PAPADOPOULOU, M.A., ZOGARIS, S., PAPASTERGIADOU, E., VARDAKAS, L. *et al., Aquatic alien species in Greece: tracking sources, patterns and effects on the ecosystem*. Journal of Biological Research-Thessaloniki, 12: 2009, 135-172.

55. ZENETOS, A., GOFAS, S., VERLAQUE, M., CINAR, M.E., GARCIA RASO, N. *et al., Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD).* Part I. Spatial distribution. Mediterranean Marine Science, 11 (2): 2010, 381-493.

56. ZENETOS, A., KATSANEVAKIS, S., POURSANIDIS, D., CROCETTA, F., DAMALAS, D., et al. *Marine alien species in Greek Seas: additions and amendments by 2010*. Mediterranean Marine Science, 12 (1): 2011, 95-120.

57. ZENETOS, A., GOFAS, S., MORRI, C., ROSSO, A., VIOLANTI, D. *et al.,. Alien Mediterranean species in the Sea* . A contribution to the application of European

Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, 13 (2), 2012, 328-352.

58. ميهوب، حامد. *طحلب أسمر من البحر الأحمر يجتاح الشواطئ السورية*. مجلة جامعة دمشق، المجلد 5- العدد 18، 1989،ص 65- 79.

59. ميهوب، حامد. الطحالب *البحرية ذات الأهمية الاقتصادية والطبية في سورية*؛2-الطحالب الحمراء، مجلة جامعة تشرين،المجلد13، 1991 العدد3 ،ص80-102.

60. عباس، آصف. *مساهمة في دراسة النباتات البحرية القاعية على شاطئ اللاذقية*. اطروحة ماجستير، 1992، كلية العلوم، جامعة تشرين.

61. ميهوب، حامد وعباس. آصف. *الطحالب ذات الأهمية الاقتصادية والطبية في سورية. 2*-الطحالب السمراء والخضراء. مجلة جامعة دمشق. 8، 1992،ص 51 -72.

62. ميهوب، حامد. *وجود الطحلب الأسمر الاستوائي الأصل Padina tetrastromatica قرب اللاذقية*. مجلة جامعة دمشق، المجلد 20،2004 العدد 2، ص77- 89.

63. ميهوب، حامد وحاطوم، أبان. *حول وجود النوعين Cystoseira balearica Sauv. C.barbatula Kg. من الطحالب السمراء على الشاطئ السوري*. مجلة جامعة تشرين، المجلد27، 2005 ، العدد1، ص 207-217.

64. ميهوب، حامد وعباس. آصف، عراج، هديل. *مساهمة في دراسة تصنيف وتوزيع الجنس Caulerpa مع تسجيل نوعين جديدين هما C. taxifolia و C. racemosa var cylindracea على الشاطئ السوري*. مجلة جامعة تشرين، المجلد43، 2012، العدد 4، ص 23-35.