مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

دراسة التركيب البيوكيميائي لبعض أنواع طحالب جنس السيستوزيرا *Cystoseira* (الطحالب السمراء Phaeophyceae) على شاطئ ابن هاني – اللاذقية

الدكتور حامد ميهوب*
الدكتور آصف عباس**
هديل عراج***

(تاريخ الإيداع 19 / 5 / 2015. قبل للنشر في 9 / 8 / 2015)

□ ملخّص □

تم دراسة التركيب البيوكيميائي عند بعض أنواع الجنس سيستوزيرا *Cystoseira*: (الطحالب البحرية السمراء Fucophycaea) *Cystoseira elegans* ، *Cystoseira barbata*، *Cystoseira compressa*، *Cystoseira caespitosa*، *Cystoseira barbatula* و *Cystoseira amentacea* . جمعت العينات الطحلبية من موقع ابن هاني شمال اللاذقية، في فصل الربيع لعام 2014. تراوحت النسبة المئوية للسكريات المنحلة من (13- 56.78%) من الوزن الجاف. سجل النوع *C.amentacea* أعلى نسبة من البروتينات (21.76%)، والنوع *C.barbata* أدنى نسبة (9.51%). تراوحت النسب المئوية للليبيدات من (1.25- 5.55%) من الوزن الجاف،. سجلت القيمة العظمى ل نسبة الرماد عند النوع *C.caespitosa* (31.18 %) و أدنى قيمة عند النوع *C.amentacea* (23.84 %). كانت النسبة المئوية لليود عند الأنواع المدروسة: *C.compressa* و *C.caespitosa* (0.68 %)، *C.barbata* (0.69 %)، *C.barbatula* (0.7%)، *C.amentacea* (0.71 %)، *C.elegans* (0.8 %). و كانت النسب المئوية للمانيتول ضمن المجال: (2.91-4%). بينت نتائج تحليل التركيب البيوكيميائي للأنواع المدروسة الاختلاف في نسب القيم ، و هذا يؤثر على الأهمية الاقتصادية للأنواع من جهة، بالإضافة إلى التأثير في توفر المادة الغذائية للعواشب الرئيسية والتي بدورها تؤثر على بيئتها وتركيب مجتمعاتها من جهة أخرى.

الكلمات المفتاحية : التركيب البيوكيميائي (سكريات، بروتينات، ليبيدات، رماد، مانيتول، يود)، جنس سيستوزيرا *Cystoseira*، شاطئ اللاذقية.

* أستاذ – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية
** أستاذ مساعد- قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية
*** طالبة دكتوراه (معيدة موفدة داخليا) قسم البيولوجيا البحرية – المعهد العالي للبحوث البحرية جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

Study of biochemical composition of some algal species of *Cystoseira* (Phaeophyceae) at Ibn Hani coast - lattakia

Dr. Hamed Mayhoob[*]
Dr. Assef Abbass[**]
Hadil Arraj[***]

(Received 19 / 5 / 2015. Accepted 9 / 8 /2015)

□ ABSTRACT □

The biochemical composition of some species of Phaeophyceae (*Cystoseira*): *Cystoseira compressa*, *Cystoseira barbata*, *Cystoseira elegans*, *Cystoseira amentacea*, *Cystoseira barbatula*, *Cystoseira caespitosa*, have been studied. The algal specimens have been collected from Ibn Hani coast north of lattakia in spring 2014. The soluble sugar varies between (13- 56.78%) weight/dry weight [w/dw]. *C.amentacea* has the highest content of proteins (21.76%), and *C.barbata* has the lowest (9.51%). Lipid varied between (1.25- 5.55%) [w/dw]. The highest content of ash was in *C.caespitosa* (31.18%), and the lowest in *C.amentacea* (23.84%). Iodine was: *C.compressa* and *C.caespitosa* (0.68 %), *C.barbata* (0.69 %), *C.barbatula* (0.7%), *C.amentacea* (0.71%), *C.elegans* (0.8%). Mannitol was within the range (2.91-4%) [w/dw]. Results of biochemical composition of studied species showed the differences between the percentage of values, and this variety affects on the economical value for the species, also affects on the major herbivorous food, that affects on their environment and their community composition.

Key words: Biochemical Composition (sugar, proteins, lipids, ash, mannitol, Iodine), *Cystoseira*, Lattakia coast.

[*]**Professor, Department of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Associate Professor, Department of Botany, Faculty of Science,, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Postgraduate Student, Department of Marine Biology, Higher Institute of Marine Researches, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

منذ زمن بعيد، ارتبطت الطحالب البحرية بالإنسان من خلال استخدامها في الطب الشعبي و كغذاء، وكسماد في كل من الصين واليابان و كوريا و أندونيسيا (Aguilera- Morales *et al*., 2005; Ortiz *et al*., 2006; Cardozo *et al*., 2007; Dawczynski *et al*., 2007; Madhusudan *et al*., 2010). يوجد حوالي 8000 نوع من الطحالب الكبيرة المنتشرة في بحار العالم وموزعة على عمق يتراوح من صفر إلى 270 م (Luning, 1990)، يستثمر من هذه الطحالب تجارياً حوالي 25 نوع من الخضراء و 90 نوع من السمراء و 350 نوع من الحمراء، نظراً لاحتوائها على البروتينات، اللبيدات، الفيتامينات والمعادن (Robledo & Pelegrin, 1997; Norziah & Ching 2002; Kazutosi, 2002; Ortiz *et al*., 2006; Kuda & Ikemori, 2009)

تم تقدير بعض مكونات الخلية لبعض الطحالب ذات الأهمية الغذائية والاقتصادية (Dhargalkar *et al*., 1980; Yılmaz-Koz *et al*., 2009) حيث تعد مصدر جيد للبروتينات، السكريات والفيتامينات بالمقارنة مع النباتات الأرضية (Darcy- Vrillon, 1993).

إن معرفة التركيب البيوكيميائي أمر ضروري وهام وذلك للكشف عن القيمة الغذائية التي تقدمها للكائنات البحرية العاشبة (Hawkins & Hartnol, 1983)، ومن أجل تقدير إمكانية إستثمارها صناعياً كمصدر للبروتين والسكريات واليود (Chapman, 1980).

تم دراسة تأثير بعض المركبات الفعالة للجدار الخلوي عند بعض الطحالب البحرية ضد الجراثيم الممرضة (Kuda *et al.* 2002) واستخدامها في المبيدات الفطرية ومبيدات الأعشاب وتم استخلاص الآغار والألجينات والكاراجينان واستخدامها في صناعة الأدوية، (Mayer *et al.* 2007; Nahas *et al.* 2007; Zahra *et al.* 2007; Dubber & Harder, 2008; Wang *et al.,*2009; Plaza *et al.,* 2010; Cox *et al.,* 2010; Zhang *et al.,* 2010)

تم دراسة تصنيف وتوزع الطحالب على الشاطئ السوري (Mayhoob, 1976، ميهوب، 1989; ميهوب وعباس 1992; عباس، 1992; ميهوب، 2004; ميهوب وحاطوم، 2005; ميهوب و آخرون، 2012; عراج، 2012; عباس 2015).

ونظراً للأهمية الاقتصادية والطبية للطحالب البحرية سوف يتم دراسة التركيب البيوكيميائي لأول مرة لبعض أنواع الجنس سيستوزيرا *Cystoseira* (صف الطحالب السمراء Phaeophyceae، رتبة Fucales، فصيلة *Cystoseiraceae*) (Yılmaz-Koz *et al*., 2009) .

أشارت عدة دراسات مرجعية على أن جنس سيستوزيرا *Cystoseira* مؤشر على حالة البيئة ومستوى المغذيات في الوسط (نترات، نتريت، أمونيا، فوسفات) وعلى نوعية جودة الماء (Orfandis *et al.,* 2001; Dencheva, 2008). وتعد مجتمعات ا لسيستوزيرا Csystoseira موائل لعدد كبير من أنواع الأسماك الساحلية بالمقارنة مع البيئات الأخرى(Turk *et al*., 2007)، كما أنه هام من الناحية الاقتصادية (Manev *et al*., 2013)، لاحتوائه على كميات كبيرة من حمض الألجين (Dimitrova-Konaklieva, 2000) حيث يستخدم حمض الألجين بالصناعات الدوائية، الغذائية وطب الأسنان.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في:

1- إمكانية استخدام أنواع السيستوزيرا *Cystoseira* كمصدر غذائي مباشر.

2- تقدير القيمة الغذائية التي تقدمها أنواع السيستوزيرا *Cystoseira* للأحياء البحرية العاشبة.

3- معرفة إمكانية استثمارها تجارياً كمصدر جيد للبروتين، اللبيدات، السكريات والمعادن.

يهدف هذا البحث إلى دراسة التركيب البيوكيميائي وأهميته لأنواع الجنس *Cystoseira*.

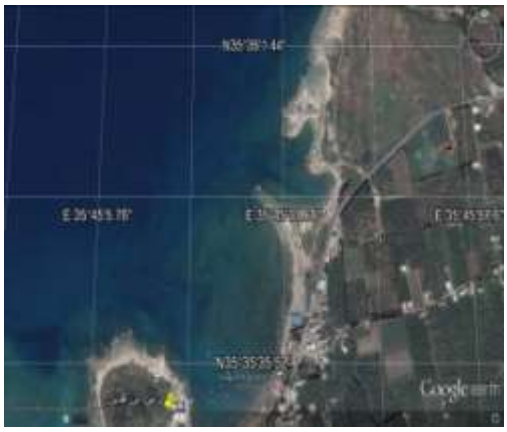
طرائق البحث ومواده:

أ- وصف الموقع:

يقع شاطئ ابن هاني شمال مدينة اللاذقية بين خطي طول وعرض ((´´39.76´35°35 شمالاً و ´´32.62´45°35 شرقاً) و (´´58.53´35°35 شمالاً و ´´35.07´45°35 شرقاً))، يتميز بشاطئه الرملي من عمق صفر حتى 1م. ضعيف الانحدار كلما اتجهنا غرباً، ويصبح صخري منحدر عند الاتجاه شمالاً. يلاحظ على الشاطئ كتل صخرية وملاحات تشكل برك شبه معزولة تتجدد مياهها تبعاً لحالة ماء البحر وارتفاع أمواجه. توجد بعض المصاطب الفيرميتيدية الطبيعية حيث تختلف طبيعة القاع فيها من صخري إلى رملي وحطامي.

ب- جمع العينات:

تم جمع عينات طحلبية من جنس الـ *Cystoseira* في فصل الربيع عام 2014 يدوياً عن الشاطئ وبطريقة الغطس على عمق 5 م. غسلت العينات بماء البحر لإزالة بقايا الرمل و الكائنات الفوقية المتثبتة عليها، ثم نقلت إلى المخبر بأكياس بلاستيكية، غسلت بالماء المقطر و جففت بدرجة حرارة 60°م (Turna *et al.*, 2002) حتى ثبات الوزن ثم طحنت و حفظت على شكل مسحوق ناعم بعبوات من البولي إيتيلين لحين الاستخدام.



شكل(1): صورة موقع ابن هاني

ج- التحليل البيوكيميائي:

1- الكشف عن السكريات المنحلة: يتألف الجدار الخلوي عند الطحالب السمراء من سكريات متعددة (سيللوز، بكتين، حمض ألجين) (Murata & Nakazoe 2001; MacArtain *et al.*, 2007; Kumar *et al.*, 2008; Holdt & Kraan, 2011).

تم تحديد نسبة السكريات المنحلة في العينات المدروسة بالاعتماد على الطريقة اللونية (فنول- حمض الكبريت المركز) (Dubois *et al.,* 1956)، و تعتمد على: إضافة حمض الكبريت المركز والفنول إلى مسحوق الطحالب الجافة حيث تتفكك السكريات السداسية إلى ألدهيدات خماسية لتتحد مع الفنول لإعطاء معقد ملون مائل للبني ثم تقرأ الامتصاصية عند طول موجة 490 نانومتر باستخدام جهاز Jasco V-630 spectrophotometer.

تقدر كمية السكريات (كنسبة مئوية من الوزن الجاف) باستخدام المحلول العياري د- غلوكوز (D-Glucose).

2- الكشف عن البروتينات الكلية: تتألف معظم الطحالب البحرية من الأحماض الأمينية الأساسية، الحمضية و الكبريتية (Galland-Irmouli *et al.*, 1999). تم تقدير نسبة البروتينات بالاعتماد على كاشف البيوريت (كبريتات النحاس، طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم، هيدروكسيد الصوديوم و يود البوتاسيوم) (Raymont *et al* ., 1964). عند إضافة كاشف البيوريت، تتفاعل الببتيدات مع كبريتات النحاس فيتشكل اللون البنفسجي وتقرأ الامتصاصية عند طول موجة 540 نانومتر.

تحسب كمية البروتينات (كنسبة مئوية من الوزن الجاف) باستخدام المحلول العياري الألبومين البقري BSA (Bovine serum albumin).

3- الكشف عن اللبيدات الكلية:

تشكل اللبيدات المصدر الرئيسي للأحماض الدسمة الأساسية و المواد المنحلة بالدسم مثل الفيتامينات والكاروتينات (Holdt & Kraan, 2011) . تم تحديد نسبة اللبيدات الكلية حسب طريقة (Folch *et al.*, 1956) بإضافة كلورفورم-ميثانول (2:1) لمسحوق الطحالب الجافة.

4- الكشف عن الرماد الكلي: تتضمن كمية الرماد العناصر المعدنية الكبيرة مثل Na، K، Ca، Mg، P الخ والنزرة مثل Fe، Mn، I، Cl، Cu، Zn، Mo، Co، Ni.

تم تحديد نسبة الرماد الكلي حسب طريقة (Larsen,1978): حيث تمّ ترميد العينة بدرجة حرارة 500°م لحرق المادة العضوية وتبقّى الرماد الذي يمثل كبريتات وأكاسيد المعادن فيها.

تحسب كمية الرماد كنسبة مئوية من الوزن الجاف.

5-الكشف عن المانيتول:

المانيتول هو سكر كحولي هام يوجد في العديد من الطحالب البحرية السمراء (Holdt & Kraan, 2011). وله استعمالات متعددة (المواد الصيدلانية، و صناعة الألوان و الدهان).

تم تحديد نسبة المانيتول حسب طريقة (Cameron *et al.*, 1948): وتعتمد على معايرة اليود الحر بمحلول (N 0.1) ثيوسلفات الصوديوم العياري.

6-الكشف عن اليود : يوجد بشكل طبيعي في البحار وبعض الأسماك و الطحالب البحرية (Holdt & Kraan, 2011). تم تحديد نسبة اليود حسب طريقة (Saenko *et al.,* 1978)، و تعتمد على تحويل مركبات اليود إلى شكل جزيئي يسمح بالتفاعل مع شوارد البروم لتشكل معقد I_2Br^- أخضر لامع. وتقرأ الامتصاصية عند طول موجة 680 نانومتر.

تحسب كمية اليود كنسبة مئوية من الوزن الجاف باستخدام المحلول العياري يوديد البوتاسيوم KI.

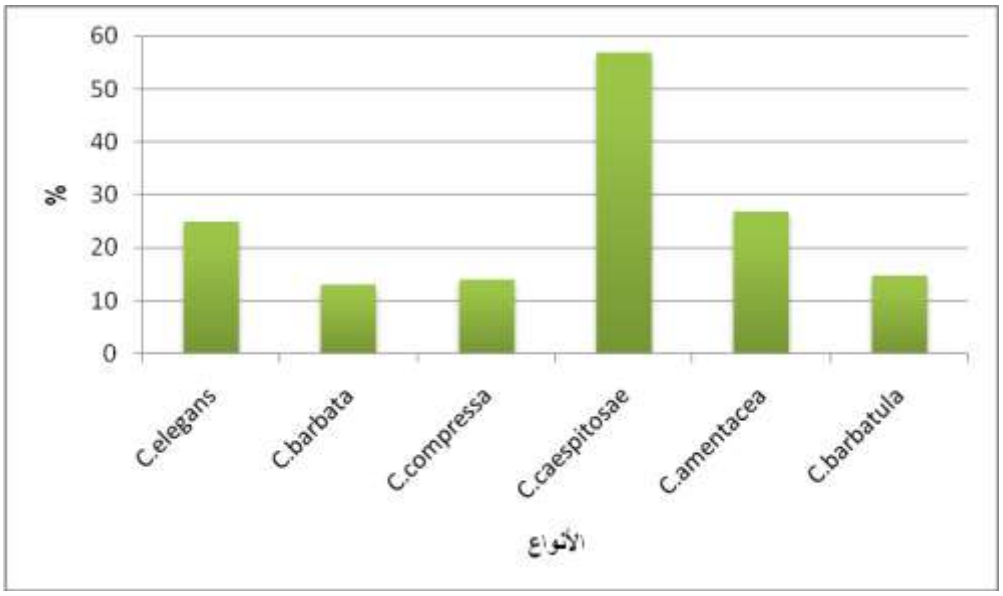
النتائج والمناقشة:

تحتوي بعض أنواع الطحالب البحرية على نسب هامة من البروتينات، اللبيدات، السكريات والمعادن (Norziah & Ching, 2002, Sanchez- Machado *et al*., 2004; Van Ginneken *et al*., 2011). تتغير هذه النسب حسب النوع، الفصل، الموقع الجغرافي، الحرارة والشروط البيئية، وعمر المشرة (Dhargalkar *et al*., 1980; Kaehler & Kennish, 1996; Murata & Nakazoe, 2001; Marinho-Soriano *et al*., 2006; Khan *et al*., 2007; Zubia *et al*., 2008; Benjama & Masniyom, 2011)

سوف نستعرض في هذا البحث نتائج التحليل البيوكيميائي للأنواع المدروسة.

1- السكريات المنحلة:

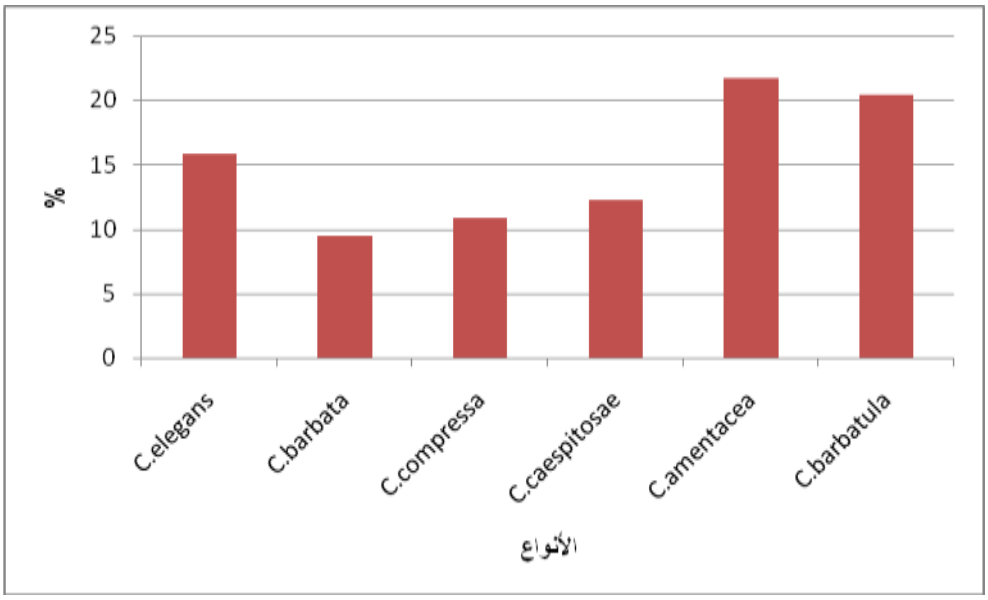
تراوحت النسبة المئوية للسكريات المنحلة ضمن المجال (13- 56.78%) من الوزن الجاف شكل (2)، حيث أظهر النوع *C.caespitosa* أعلى نسبة، والنوع *C.barbata* أدنى نسبة.



شكل (2): النسب المئوية للسكريات المنحلة في الأنواع المدروسة

2- البروتينات:

يظهر الشكل (3) اختلاف النسب المئوية للبروتينات بين الأنواع المدروسة، تراوحت نسبة البروتينات من (9.51 - 21.76%) من الوزن الجاف. سجل النوع *C.amentacea* أعلى نسبة، والنوع *C.barbata* أدنى نسبة.

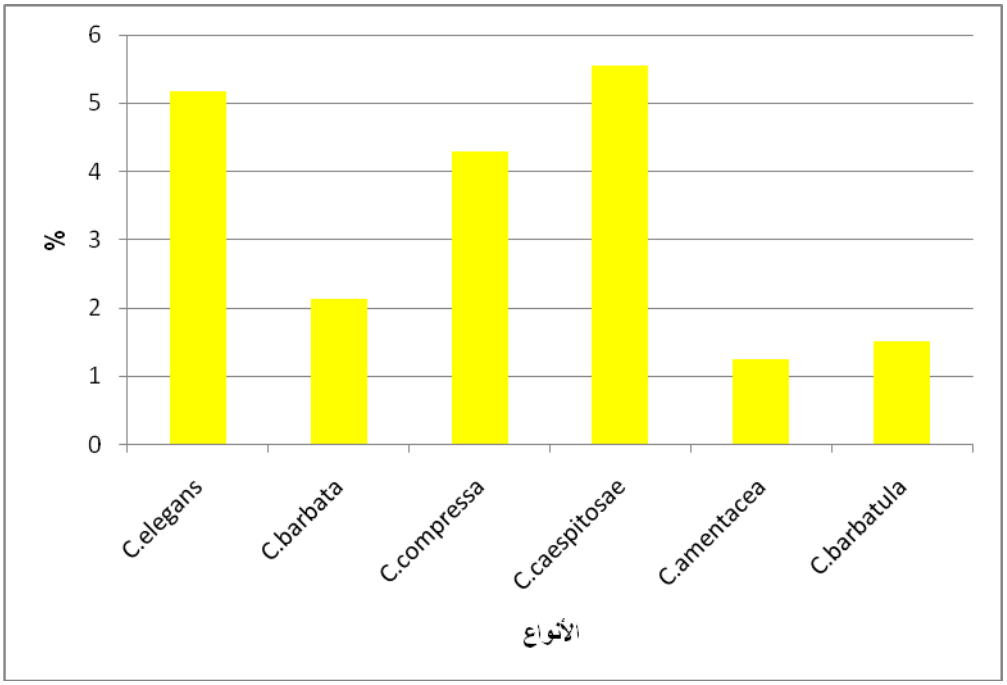


شكل (3): النسب المئوية للبروتينات في الأنواع المدروسة

3- اللبيدات:

كانت النسبة المئوية للبيدات ضمن المجال (1.25- 5.55%) من الوزن الجاف.

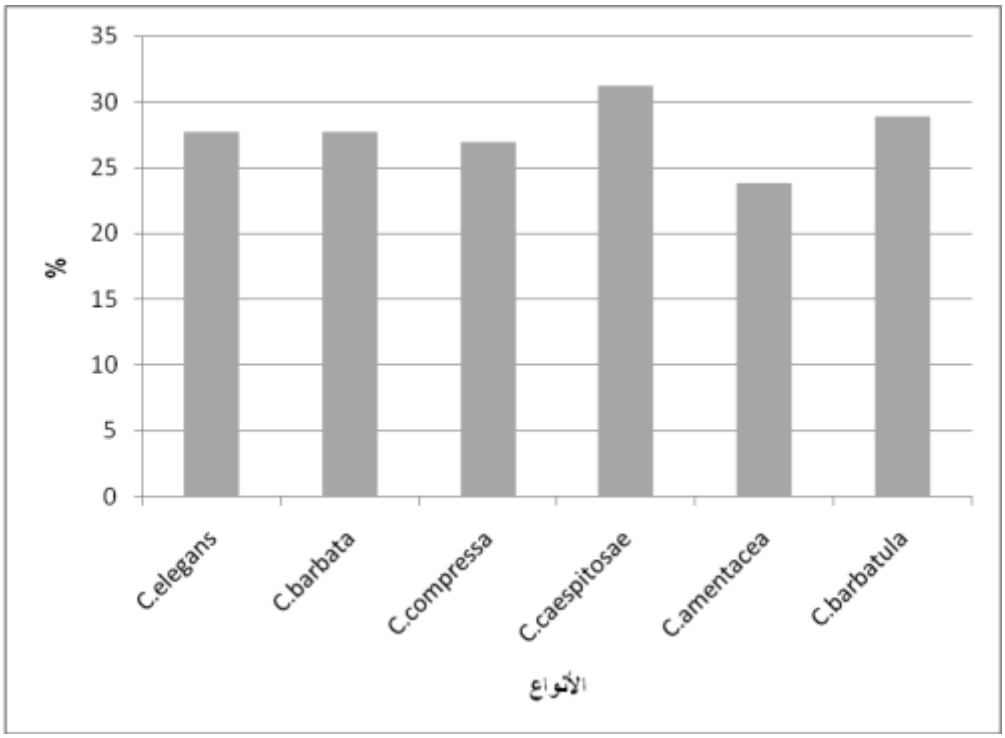
يمثل الشكل (4) النسب المئوية للبيدات عند الأنواع المدروسة: كانت أدنى نسبة عند النوع *C.amentacea*، وأعلى نسبة عند النوع *C.caespitosa*.



شكل (4): النسب المئوية للبيدات في الأنواع المدروسة

4- الرماد:

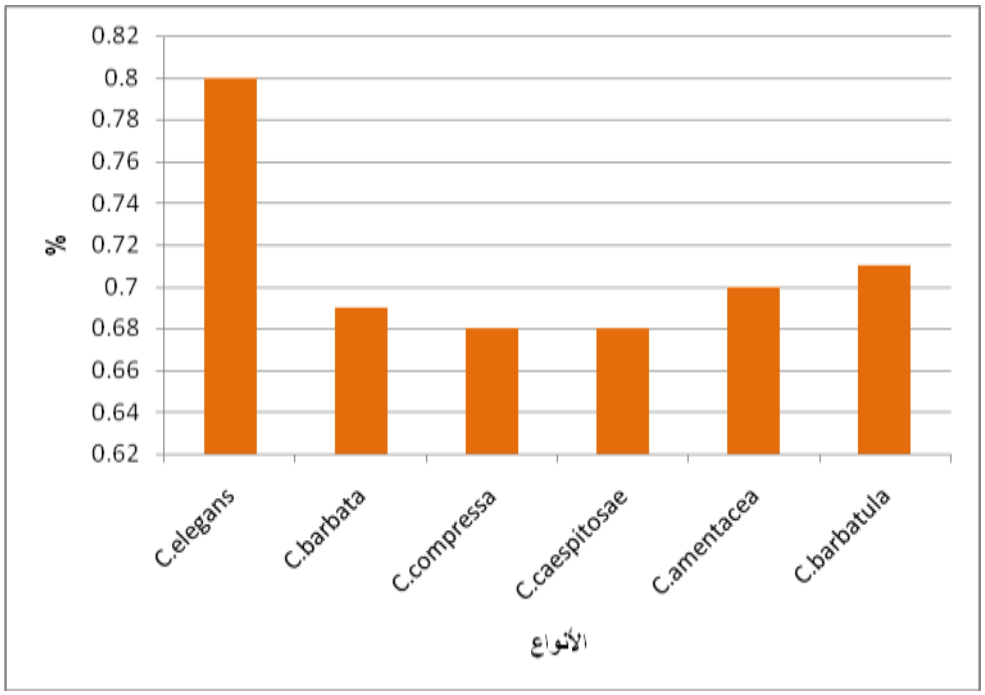
سجلت القيمة العظمى ل نسبة الرماد عند النوع *C.caespitosa* (31.18 %) و أدنى قيمة عند النوع *C.amentacea* (23.84 %) من الوزن الجاف شكل (5).



شكل (5): النسب المئوية للرماد في الأنواع المدروسة

5- اليود:

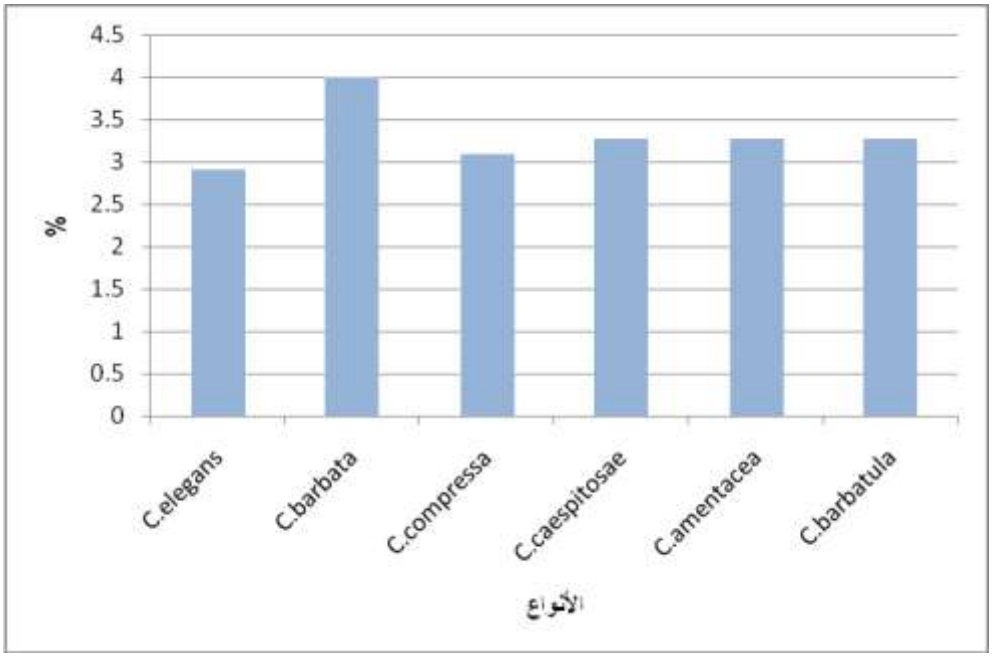
يمثل الشكل (6) النسب المئوية لليود: *C.compressa* و *C.caespitosa* (0.68 %)، *C.barbata* (0.69 %)، *C.barbatula* (0.7%)، *C.amentacea* (0.71 %)، *C.elegans* (0.8 %) من الوزن الجاف.



شكل (6): النسب المئوية لليود في الأنواع المدروسة

6- المانيتول:

كانت النسب المئوية للمانيتول عند الأنواع المدروسة،: *C.elegans* (2.91%)، *C.compressa* (3.09%)، *C.amentacea* و*C.barbatula* (3.27%)، *C.caespitosa* (3.28%)، *C.barbata* (4%) من الوزن الجاف شكل (7).



شكل (7): النسب المئوية للمانيتول في الأنواع المدروسة.

نستنتج من هذا البحث إن النسب المذكورة سابقاً للتركيب البيوكيميائي لجنس الـ *Cystoseira* كانت ضمن مجال القيم التي تم الحصول عليها من قبل العديد من الدراسات المتعلقة بالتركيب البيوكيميائي للطحالب البحرية السمراء في مناطق مختلفة من المحيطات في العالم، الجدول (1).

الجدول(1) مقارنة مرجعية لمحتوى الطحالب السمراء من التركيب البيوكيميائي (من الوزن الجاف)

المرجع	السكريات	البروتينات	اللبيدات	الرماد	اليود	المانيتول
(Fleurence, 1999)		%15-3				
(Robledo & Freile-Pelegrín,1997)		%9		%44		
(Marinho-Soriano *et al*., 2006)	%68-4	%16	%0.45	%14		
(Rupérez & Saura-Calixto, 2001)		%20				
(Seenivasan *et al*., 2012)	%6.146	%6.396	%1.014			
(Mageswaran & Sivasubramantam, 1984).		-5.69) (%11.25		-6.9) (%14.44		

			%1.5	-10) (%13.63	-14.73) (%18	(Manivannan *et al.*, 2009)
		%0.19	-0.006) (%0.0403	-5.85) (%8.35	-90.50) (%93.34	(EL-Shafay, 2014)
				%12.6		(Sethi, 2012)
			%11.4	%10.5	%38.3	(Rameshkumar *et al.*, 2012)
			(%2.8-0.9)	- 4.3) (%15.7	25 - (%17.7)	(Chakraborty& Bhattacharya, 2012)
		-36.5) (%47.2	-2.6) (%7.8	-3.4) (%6.4	-12.6) (%19.3	(Renaud & Luong-Van, 2006)
			-2.61) (%5.79	-3.33) (%16.59	-18.52) (%25.81	(Chakraborty & Santra, 2008)
		-26.9) (162.8غ/كغ	10.3 -6.4) (غ/كغ	-12.6) 25.6 (غ/كغ	-2.3) 9.6 (غ/كغ	Manev *et al.*, 2013
		%22.5	%1.2	%6.6	%69.6	(Kim, 2012)
			%4	% 10.5	%11	(Parthiban *et al.*, 2013)
	%0.3					Ganesan & Subba Rao, (1999)
	43مغ/100غ					Van Netten *et al.*, (2000)
	3مغ/100غ					Morrissey *et al.*, (2001)
13.3-7.5) (غ/100غ)						MacArtain *et al.*, (2007)
(%12-1)						Zubia *et al.*, (2008)

تعد الطحالب البحرية منخفضة السعرات الحرارية من الناحية الغذائية، بسبب قلة كمية الدهون وغناها بالبروتين والسكريات (Ruperez & Saura-Calixto, 2001)، كما تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة (Mageswaran & Sivasubramantam, 1984)

تتراوح نسبة السكريات الكلية في الطحالب البحرية من (4- 76%) من الوزن الجاف، وتختلف هذه النسبة بشكل كبير بين الطحالب الحمراء، الخضراء والسمراء(Marinho-Soriano *et al.*, 2006).

بينت الدراسات المرجعية إن الطحالب البحرية السمراء غنية بالسكريات لذلك يمكن استخدامها لانتاج الإيتانول (John & Anisha, 2011) وإنتاج البلاستيك القابل للتحلل الحيوي وللتطبيقات الطبية (EL-Shafay, 2014) والغذائية (Lahaye, 1991; Kraan, 2012; El-Said & El-Sikaily, 2013).

لاتوجد هذه السكريات الطحلبية الغذائية في أي نبات بري، وهي تساعد في الحماية من الإصابة بالسرطان وتنظف الجهاز الهضمي وتحمي سطح أغشية المعدة والأمعاء (Mabeau & Fleurence, 1993; Mouritsen, 2009).

يلاحظ من الشكل (1) اختلاف نسبة السكريات بين الأنواع المدروسة وتتطابق هذه النتائج مع (Pádua *et al.*, 2004).

تتراوح نسبة البروتين بشكل عام في الطحالب البحرية الجافة من (10-30%) حيث تشكل في الطحالب السمراء من (5-15%) من مركبات الجدار الخلوي (Kim, 2012). يلاحظ من خلال النتائج، شكل (2) تغير نسبة البروتينات حسب النوع وهذا يتفق مع (Kim, 2012; Khairy & El-Shafay, 2013).

تفيد هذه النتائج في تقدير نسبة بعض مكونات الجدار الخلوي لأنواع جنس الـ *Cystoseira* بهدف إمكانية استثمار الكتلة الحيوية حسب التركيب البيوكيميائي (Lewis *et al.*, 2011)، وذلك لكون المحتوى من البروتين (النتروجين) هام لتغذية الإنسان ويمثل عنصر هام في أسمدة النبات (Stewart, 1974; Rameshkumar *et al.*, 2012)

لا تشكل الطحالب البحرية مصدراً هاماً للبيدات لأنها بشكل عام لا تتجاوز (4.5%) من الوزن الجاف للطحالب البحرية (Mabeau & Fleurence, 1993; Murata & Nakazoe, 2001; Ratana-arporn & Chirapart, 2006) بالرغم من أن النوع *Sargassum kjellmaniamum* من الطحالب السمراء يحوي أكثر من (6%) (Sánchez-Machado *et al.*, 2004). يعود هذا الاختلاف للعوامل البيئية (المناخ والموقع الجغرافي) (Ito & Tsuchiya, 1977; Herbetreau *et al.*, 1997).

تلعب الأحماض الدسمة في الطحالب البحرية دوراً في التقليل من الأمراض القلبية، كما أنها يمكن أن تشكل مضادات أكسدة بالإضافة إلى استخدامها في مواد التجميل وفي المنتجات الصحية (Sánchez-Machado *et al.*, 2004; Dawczynski *et al.*, 2007)

تستخدم الأحماض الدسمة الأساسية في تغذية يرقات الأسماك (Estevez *et al.*, 1999; Evans *et al.*, 2000)، كما أنها تشكل مصدر أساسي للأوميغا 3 (Omega- 3) (Nordoy, 1989) .

تحتوي الطحالب البحرية على عناصر معدنية هامة بالنسبة للإنسان والحيوان و للنبات ، حيث تصل النسبة إلى أكثر من (55%) وهي أعلى من النسب الموجودة في الخضروات والنباتات البرية (Murata & Nakazoe 2001; Nisizawa, 2002; Rupérez 2002). يعود سبب ارتفاع هذه النسبة إلى امتصاص الأملاح اللاعضوية من ماء البحر أو من ارتباط الشوارد الموجبة مع سكريات الطحالب (Lahaye, 1991).

يعزى الاختلاف في نسبة الرماد بين الأنواع المدروسة إلى قدرة كل نوع على تراكم المعادن حسب شروط البيئة (Polat & Ozogul, 2008; Karthikai *et al.*, 2009)، الفصل والموقع الجغرافي (Yoshie *et al.*, 1994; Kaehler & Kennish, 1996)

تصل نسبة اليود في بعض أنواع الطحالب السمراء إلى (1.2%) من الوزن الجاف، لذلك تعد الطحالب البحرية مصدر غني باليود، وتختلف نسبة اليود حسب الأنواع (Van Netten *et al.*, 2000; Chance *et al.*, 2009).

يلعب اليود دوراً في منع الإصابة بأمراض الغدة الدرقية، لذا تستخدم بعض أنواع الطحالب البحرية في الصين واليابان وكوريا لأغراض دوائية وغذائية (Lobban & Harrison, 1994; Morrissey *et al.*, 2001).

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لليود في العينات الطحلبية المدروسة أن القيم كانت متقاربة.

تختلف كمية المانيتول حسب النوع وحسب التغيرات الفصلية (Macartain *et al.*, 2007).

يستخدم المانيتول في المواد الصيدلانية، الأغذية، الحلويات، الألوان والدهان (الطلاء)، صناعة الجلد والورق، وفي صناعة البلاستيك (Løvstad, 2011).

يمكن أن يستخدم المانيتول للحفاظ على مستوى الرطوبة المناسبة في الأغذية لزيادة مدة صلاحيتها واستقرارهاً (Nabors, 2004).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. تعد الأنواع *C.elegans*، *C.amentacea* و *C.barbatula* مصدر هام للغذاء الغني بالبروتين (13-21%) لكونها أكثر غناً من البيض والسمك.
2. يعد النوع *C.caespitosa* مصدر جيد للسكريات المنحلة التي تسبب بطء الهضم وبالتالي بطء امتصاص المغذيات الذي يؤدي إلى انخفاض سكر الدم والكوليسترول.
3. إن الطحالب المدروسة صالحة لتغذية الانسان وكعلف للحيوان وكسماد للخضروات بسبب غناها بالعناصر المعدنية.
4. تستخدم الطحالب البحرية المدروسة في محاربة السمنة (كبسولة للحمية الغذائية) لكونها وجبة منخفضة السعرات الحرارية، وغنية بألياف غذائية لا تمتص من قبل جهاز الهضم للإنسان لذا يعطي الإحساس بالشبع (Mouritsen, 2009).
5. تعد هذه الأنواع غنية بمركبات اليود المستخدمة طبياً لمنع الإصابة بأمراض الغدة الدرقية.
6. يمكن استخدام هذه الطحالب في الحصول على المانيتول الذي يستخدم في صناعة الحلويات، المواد الصيدلانية، وكمصدر للفيتامين ج.
7. يحتوي النوع *C.caespitosa* على السكريات الهامة لإنتاج الإيتانول وللتطبيقات الطبية والغذائية.
8. إن الأنواع المدروسة ذات قيمة غذائية عالية بالنسبة للأحياء البحرية العاشبة.

التوصيات:

1- ضرورة حماية أنواع السيستوزيرا.
2- استزراع هذه الأنواع كمصدر للبروتين والمعادن والسكريات.
3- إمكانية استخدامها كعلف للحيوانات وكأسمدة للخضروات.
4- استخدام هذه الأنواع في إنتاج الإيتانول وفي الصناعات الدوائية.

المراجع:

1. AGUILERA, M. M; CASAS, V; CARRILLO, D. S; GONZÁLEZ, A. B; PEREZ, G. F. *Chemical composition and microbiological assays of marine algae Enteromorpha spp. as a potential food source*. Journal of Food Composition and Analysis 18, 2005, 79–88.

2. BENJAMA, O; MASNIYOM, P. *Nutritional composition and physicochemical properties of two green seaweeds (Ulva pertusa and U. intestinalis) from the Pattani Bay in Southern Thailand*". Songklanakarin J. Sci.Technol. 33(5), 2011, 575-583.

3. CAMERON, M. C; ROSS, A. G; PERCIVAL, E. G. V. *Methods of the routine estimation of mannitol, alginic acid and combined fucose in seaweeds*.J. Soc. Chem. Ind, London, 67, 1948, 161-164.

4. CARDOZO, K.H.M. *Metabolites from algae with economical impact. Comparative biochemistry and physiology*". Part C. Toxicology and Pharmacology. 146, 2007, 60–78. [PubMed]

5. CHAKRABORTY, S; Bhattacharya, T. *Nutrient composition of marine benthic algae found in the Gulf of Kutch coastline, Gujarat, India*. J. Algal Biomass Utln. 3.1(2012): 32 – 38.

6. CHAKRABORTY, S; SANTRA, S. C. *Biochemical composition of eight benthic algae collected from Sunderban*. Indian Journal of Marine Sciences 37(3), 2008, 329-332.

7. CHANCE, R; BAKER, A. R; KÜPPER, F.C; HUGHES, C; KLOAREG, B; MALIN, G. *Release and transformations of inorganic iodine by marine macroalgae*. Estuarine, Coastal and Shelf Science 82, 2009, 406-414.

8. CHAPMAN, V. J; CHAPMAN, D. J. *Seaweeds and Their Uses*. Chapman and Hall, London, 1980, pp. 148.

9. CHAPMAN, V. J. *Sea weeds and their uses*. Chapman Hall, 1980, 334P.

10. COX, S; ABU-GHANNAM, N; GUPTA, S. *An assessment of the antioxidant and antimicrobial activity of six species of edible Irish seaweeds*. IFRJ 17, 2010, 205–220.

11. DAWCZYNSKI, C; SCHUBERT, R; JAHREIS, G. *Amino acids, fatty acids, and dietary fibre in edible seaweed products*. Food Chemistry 103, 2007, 891-899.

12. DARCY-VRILLON, B. *Nutritional aspects of the developing use of marine macroalgae for the human food industry*. Int. J. Food Sci. Nutr. 44, 1993, 23-35.

13. DENCHEVA, K. *Results of the project: Development of a program of measures for water bodies at risk: Varna and Burgas bay – state macro-algae and higher plants*. (2008). http://www.bsbd.org/v2/bg/page_3267658.html (09 July, 2012, date last accessed).

14. DHARGALKAR, V.K; JAGTAP, T. G; UNTAWALE, A. G. *Biochemical constituents of seaweeds along the Maharastra coast*. Indian J. Mar. Sci. 9. 4(1980): 297-299.

15. DIMITROVA-KONAKLIEVA, S. T. *Flora of algae in Bulgaria (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta)*. Pensoft, Sofi a-Moskva, 2000, pp. 291 (Bg).

16. DUBBER, D; HARDER, T. *Extracts of Ceramium rubrum, Mastocarpus stellatus and Laminaria digitata inhibit growth of marine and fish pathogenic bacteria at ecologically realistic concentrations*. Aquaculture 274, 2008, 196–200.

17. DUBOIS, M; GILES, K.A; HAMILTON, K.S; REBERS, P. A; SMITH, F. *Colorimetric method for the determination of sugar and related substances*. Anal. Chem. 18, 1956, 350–356.

18. EL-SAID, F. G; EL-SIKAILY, A. *Chemical composition of some seaweed from Mediterranean Sea coast, Egypt*. Environ Monit Assess 185(7), 2013, 6089–6099.

19. EL-SHAFAY, S. M. *Biochemical Composition of Some Seaweed From Hurghada Coastal Along Red Sea Coastal, Egypt*. International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS 14(1), 2014, 29-35.

20. ESTEVEZ, A; MCEVOY, L.A; BELL, J.G; SARGENT, J.R. *Growth, survival, lipid composition and pigmentation of turbot (Scophthalmus maximus) larvae fed live-prey enriched in arachidonic and eicosapentaenoic acids*. Aquaculture, 180 (3–4), 1999, 321–343.

21. EVANS, R.P; ZHU, P; PARRISH, C.C; BROWN, J.A. *Lipid and amino acid metabolism during the early development of marine fish, [in:] Seafood in health and nutrition – transformation in fisheries and aquaculture: global perspectives, F. Shahidi (ed.)*. Sci. Tech Publ. Co., St. John's, Newfoundland, 2000, 477–493.

22. FLEURENCE, J. *Seaweed proteins: biochemical nutritional aspects and potential uses*. Food Science & Technology 10,1999, 25-28.

23. FOLCH, J; LEES, M; SOLANE STANLEY, G. H. *A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues*. J. Biol. Chem. 226,1956, 497-509.

24. GALLAND-IRMOULI A.V; FLEURENCE, J; LAMGHARI, R; LUCON, M; ROUXEL, C; BARBAROUX, O; BRONOWICKI, J. P; VILLAUME, C; GUEANT, J.L. *Nutritional value of proteins from edible seaweed Palmaria palmata (Dulse)*. J. Nutr. Biochem. 10,1999, 353–359.

25. GANESAN, M; SUBBA RAO, P.V. *Culture of marine brown alga Padina boergesenii (Dictyotales, Phaeophyta) at Mandapam coast, southeast coast of India*. Indian Journal of Marine Sciences 28, 1999, 461-463.

26. HAWKINS, S. J; HARTNOLL, R. G. *Grazing of intertidal algae by marine herbivores*. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 21, 1983, 195-282.

27. HERBRETEAU, F; COIFFARD, L.J.M; DERRIEN, A; DE ROECK-HOLTZHAUER, Y. *The fatty acid composition of five species of macroalgae*. Bot. Mar. 40, 1997, 25-27.

28. HOLDT, L. S; KRAAN, S. *Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation*. J Appl Phycol 23, 2011, 543–597.

29. ITO, K; TSUCHIYA, Y. *Differential fatty acid composition of some marine algae associated with their habitat depths*. Tohoku Journal of Agricultural Research 28, 1977, 145-150.

30. JOHN, R.P; ANISHA, G. S. *Macroalgae and their potential for biofuel, Environ*. Impact 6, 2011, 1–15.

31. KAEHLER, S; KENNISH, R. *Summer and winter comparisons in the nutritional value of marine macroalgae from Hong Kong*. Bot. Mar. 39. 1–6(1996): 11–17,

32. KAZUTOSI, N. *Seaweeds Kaiso: Bountiful harvest from the seas*. Sustenance for Health and Wellbeing. Japan Seaweed Association. Kochi. 2002.

33. KHAIRY, M. H; EL-SHAFAY, M. S. *Seasonal variations in the biochemical composition of some common seaweed species from the coast of Abu Qir Bay, Alexandria, Egyp*t. Oceanologia, 55(2), 2013, 435–45.

34. KHAN, M. N. A; CHO, J.Y; LEE, M. C; KANG, J.Y; PARK, N.G; FUJII, H; HONG, Y.K. *Isolation of two anti-inflammatory and one proinflammatory polyunsaturated fatty acids from the brown seaweed Undaria pinnatifida*. J. Agric Food Chem 55, 2007, 6984–6988.

35. KIM, K. T. *Seasonal variation of seaweed components and novel biological function of fucoidan extracted from brown algae in quebec*. Thèse, Univ. Laval, France, 2012, 142pp.

36. KRAAN, S. *Algal Polysaccharides, Novel Applications and Outlook*. INTECH. Ireland. Chapter 22, 2012, 489-532.

37. KUDA, T; TANIGUCHI, E; NISHIZAWA, M; ARAKI, Y. *Fate of watersoluble polysaccharides in dried Chorda filum, a brown alga, during water washing*. J. Food Compos. Anal. 15, 2002, 3–9.

38. KUDA, T; IKEMORI T. *Minerals, polysaccharides and antioxidant properties of aqueous solutions obtained from macroalgal beach-casts in the Noto Peninsula, Ishikawa, Japan*. Food Chem. 112, 2009, 575-581.

39. KUMAR, C. S; GANESAN, P; SURESH, P. V; BHASKAR, N. *Seaweeds as a source of nutritionally beneficial compounds—a review*. J Food Sci Technol 45, 2008, 1–13.

40. LAHAYE, M. *Marine algae as sources of fibers: Determination of soluble and insoluble dietary fiber contents in some sea vegetables*. J. Sci. Food Agr. 54, 1991, 587–594.

41. LARSEN, B. Brown *seaweeds: Analysis of ash, fibre, iodine and mannitol. In: (J. A. Hellebust and 1. S. Craigie, eds.) Handbook of Phycological Methods: Physiological and Biochemical Methods*. Cambridge University Press, Cambridge, 1978, 181 - 188.

42. LEWIS, J. SALAM, F; SLACK, N; WINTON, M; HOBSON, L. *Product Options for the Processing of Marine Macro Algae*. Faisal Salam, Neville Slack, Mike Winton, Lois Hobson. The Crown Estate, 2011, 44pp.

43. LOBBAN, C.S; HARRISON, P.J. *Seaweed ecology and physiology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1994, 384 pp.

44. LÜNING, K. Seaweeds, *their environment, biogeography and ecophysiology*. John Wiley & Sons, Inc, New York, 1990, 527pp.

45. MABEAU, S; FLEURENCE, J. *Seaweed in food products: biochemical and nutritional aspects*. Trends Food Sci. Tech. 4, 1993,103-107.

46. MACARTAIN, P; GILL, C.I.R; BROOKS, M; CAMPBELL, R; ROWLAND, I. R. *Nutritional value of edible seaweeds*. Nutr Rev 65, 2007, 535–543.

47. MADHUSUDAN, C; MANOJ, S; RAHUL, K; RISHI, C.M. *Seaweeds: A diet with nutritional, medicinal and industrial value*. Res. J. Med. Plant, 5, 2010, 153-157.

48. MAGESWARAN, R; SIVASUBRAMANTAM, S. *Mineral and Protein Contents of some Marine Algae from the Coastal Areas of Northern Sri Lanka*. J. Nam. Sci. Coun. SriLanka 12 (2), 1984, 179-189.

49. MANEV, Z; ILIEV, A. VACHKOVA, V. *Chemical characterization of brown seaweed – Cystoseira Barbata*. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 19 (1), 2013, 12–15.

50. MANIVANNAN, K; THIRUMARAN, G; KARTHIKAI D. G. ANANTHARAMAN, P; BALASUBRAMANIAN, T. *Proximate Composition of Different Group of Seaweeds from Vedalai Coastal Waters (Gulf of Mannar): Southeast Coast of India*. Middle-East Journal of Scientific Research 4(2), 2009, 72-77.

51. MARINHO-SORIANO, E; FONSECA, P. C; CARNEIRO, M. A. A; MOREIRA, W. S. C. *Seasonal variation in the chemical composition of two tropical seaweeds*. Bioresource Technology 97, 2006, 2402–2406.

52. MAYER, A. M. S; RODRIGUEZ, A. D; BERLINCK, R. G. S; HAMANN, M. T. *Marine pharmacology in 2003–4: Marine compounds with anthelmintic antibacterial, anticoagulant, antifungal, antiinflammatory, antimalarial, antiplatelet, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities, affecting the cardiovascular, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action*. Comp. Biochem. Physiol. C 145, 2007, 553–581.

53. MAYHOOB, H. *Recherches sur la végétation marine de la côte syrienne. Etude experimentale sur la morphogenèse et le development de quelques espèces peu connues*.Thèse, Univ. Caen, France, 1976, 286pp.

54. MORRISSEY, J; KRAAN, S; GUIRY, M.D. *A guide to commercially important seaweeds on the Irish coast*. Bord Iascaigh Mhara,Dublin, 2001, pp 66.

55. MOURITSEN, O.G. Tang-grøntsager fra havet. Nyt Nordisk Forlag, Arnold Busck, Copenhagen, 2009, 284 pp (in Danish).

56. MURATA, M; NAKAZOE, J. *Production and use of marine algae in Japan*. Jpn Agr Res Q 35, 2001, 281–290.

57. NABORS, L.O.B. *Alternative sweeteners*. Agro Food Industry Hi- Tech 15, 2004, 39–41.

58. NAHAS, R; ABATIS, D; ANAGNOSTOPOULOU, M. A; KEFALAS, P; VAGIAS ROUSSIS, V. *Radical-scavenging activity of Aegean Sea marine algae*. Food Chem. 102, 2007, 577–581.

59. NISIZAWA, K. *Seaweed Kaiso, bountiful harvest from the seas*. Sustenance for health and well-being by preventing common lifestyle related diseases". Kochi University, Kochi, 2002:106 pp.

60. NORDOY, A. *Fish oils in clinical medicine*. J. Int. Med., 225. 3(1989): 145–147.

61. NORZIAH, M.H; CHING CH, Y. *Nutritional composition of edible seaweeds Gracilaria changgi*. Food Chemistry 68(2002): 69-76.

62. ORFANIDIS, S; PANAYOTIDIS, P; STAMATIS, N. *Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model*. J. Ecological indicators, 3 (1), 2001, 27–33.

63. ORTIZ, J; ROMERO, N; ROBERT, P; ARAYA, J; LOPEZ-HERNÁNDEZ, J; BOZZO, C; NAVARRETE, E; OSORIO, A; RIOS, A. *Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweeds Ulva lactuca and Durvillaea Antarctica*. Food Chemistry 99, 2006, 98–104.

64. PÁDUA, M. D; FONTOURA, P. S.G; MATHIAS, A, B. *Chemical Composition of Ulvaria oxysperma (Kützing) Bliding, Ulva lactuca (Linnaeus) and Ulva fascita (Delile)*. Barazilian Archives of Biology and Technology 47(1), 2004, 49–55.

65. PARTHIBAN, C; SARANYA, C; GIRIJA, K; HEMALATHA, A; SURESH, M; ANANTHARAMAN, P. *Biochemical composition of some selected seaweeds from Tuticorin coast*. Adv. Appl. Sci. Res. 4(3), 2013, 362-366.

66. PLAZA, M; SANTOYO, S; JAIME, L; GARCÍA-BLAIRSY, R. G; HERRERO, M; SENORANS F. J; IBÁÑEZ, E. *Screening for bioactive compounds from algae*. J. Pharmaceut. Biomed 51, 2010, 450–455.

67. POLAT, S; OZOGUL, Y. *Biochemical composition of some red and brown macroalgae from the northeastern Mediterranean Sea*. Int. J. Food Sci. Nutr. 59, 2008, 566–572.

68. RAMESHKUMAR ,S; RAMAKRITINAN, C.M; YOKESHBABU, M. *Proximate composition of some selected seaweeds from Palk bay and Gulf of Mannar, Tamilnadu, India*. Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences 3.16(2012): 1-5.

69. RATANA-ARPORN, P; CHIRAPART, A. *Nutritional evaluation of tropical green seaweeds Caulerpa lentillifera and Ulva reticulate*. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 40 (Suppl.), (2006): 75–83.

70. RAYMONT, J. E. G; AUSTIN, J; LINEFORD, E. *Biochemical studies on zooplankton.The Biochemical composition of Neomycis integer*. J. Cans. Perm. Emplor. Mer. 28, 1964, 354-363.

71. RENAUD, M. S; LUONG-VAN, J.T. *Seasonal variation in the chemical composition of tropical Australian marine macroalgae*. Journal of Applied Phycology 18, 2006, 381–387.

72. ROBLEDO, D; PELEGRIN, Y. F. *Chemical and mineral composition of six potentially edible seaweed species of Yucatan*. Botanica Marina. 40(4), 1997, 301-306.

73. RUPÉREZ, P. *Mineral content of edible marine seaweeds*. Food Chemistry 79, 2002, 23-26.

74. RUPEREZ, P; SAURA-CALIXTO, F. *Dietary fiber and physicochemical properties of edible Spanish seaweeds*. European Food Research and Technology 212, 2001, 349–354.

75. SAENKO, G. N; KRAVTSOVA, Y. Y; IVANENKO, V. V; SHELUDKO, S. I. *Concentration of iodine and bromine by plants in the Seas of Japan and Okhotsk*. Mar. Bioi. 47, 1978, 243 - 250.

76. SÁNCHEZ-MACHADO, D.I; LÓPEZ-CERVANTES, J; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, J; PASEIRO-LOSAD, P. *Fatty acids, total lipid, protein and ash contents of processed edible seaweeds*. Food Chemistry 85, 2004, 439-444.

77. SEENIVASAN, R; REKHA. M; INDU, H; GEETHA, S. *Antibacterial Activity and Phytochemical Analysis of Selected Seaweeds from Mandapam Coast, India*. Journal of Applied Pharmaceutical Science 2(10), 2012, 159-169.

78. SETHI, P. *Biochemical composition of marine brown algae, Padina Tetrastromatica HAUCK*. International Journal of Current Pharmaceutical Research 4(1), 2012, 117-118.

79. STEWART, W.D.P. *Algal physiology and biochemistry*. University of California Press, 1974, 561-675.

80. TURK, R; ORLANDO-BONACA, M; DOBRAJC, Z; LIPEJ, L. *Cystoseira communities in the Slovenian coast and their importance for fish fauna*. Proceeding of the 3rd mediterranean symposium on marine vegetation, Marseilles ,2007, 203- 208.

81. TURNA, Ü. Ü; ERTAN, MER O; CORMACI, M; FURNARI, G. *Seasonal Variations in the Biomass of Macro-Algal Communities from the Gulf of Antalya (north-eastern Mediterranean)*.Turk J Bot 26, 2002, 19-29.

82. VAN GINNEKEN, V. J.T; HELSPER, J.P.F.G; DE VISSER, W; VAN KEULEN, H; BRANDENBURG, W.A. *Polyunsaturated fatty acids in various macroalgal species from north Atlantic and tropical seas*. Lipids Health Dis 10(2011): 1–8.

83. VAN NETTEN, C; CANN, S.A.H; MORLEY, D.R; VAN NETTEN, J.P. *Elemental and radioactive analysis of commercially available seaweed*. Science of the Total Environment 255, 2000, 169–175.

84. WANG, B. G; ZHANG, W. W; DUAN, X, J; LI, X. M. *In vitro antioxidative activities of extract and semi-purified fractions of the marine red alga, Rhodomela confervoides (Rhodomelaceae)*. Food Chem 113, 2009, 1101–1105.

85. YILMAZ-KOZ, F. F, KARABAY-YAVASOGLU, N. U, DEMIREL Z, SUKATAR A; OZDEMIR, G. *Antioxidant and antimicrobial activities of Codium fragile (Suringar) hariot (Chlorophyta) essential oil and extracts*. Asian J. Chem. 21, 2009, 1197-1209.

86. YOSHIE, Y; SUZUKI, T; SHIRAI, T; HIRANO, T. *Changes in the contents of dietary fibers, minerals, free amino acids and fatty acids during processing of dry Nori*. Nippon Suisan Gakkaishi 60, 1994, 117-123.

87. ZAHRA, R; MEHRNAZ, M; FARZANEH, V; KOHZAD, S. *Antioxidant activity of extract from a brown alga, Sargassum boveanu*. Afr. J. Biotechnol. 6(2007): 2740–2745.

88. ZHANG, Z; WANG, F; WANG, X; LIU, X; HOU, Y; ZHANG, Q. *Extraction of the polysaccharides from five algae and their potential antioxidant activity in vitro. Carbohyd*. Polym 82, 2010, 118–121.

89. ZUBIA, M; PAYRI, C; DESLANDES, E. *Alginate, mannitol, phenolic compounds and biological activities of two range-extending brown algae, Sargassum mangarevense and Turbinaria ornata (Phaeophyta: Fucales), from Tahiti (French Polynesia)*. J. Appl. Phycol. 20, 2008, 1033–1043.

90. عباس، آصف . أطروحة ماجستير .مساهمة في دراسة الطحالب البحرية القاعية على شاطئ اللاذقية جامعة تشرين. 1992.

91. عباس، آصف. تسجيل ثلاثة أنواع جديدة من الطحالب الخضراء (Bryopsidales, Chlorophyta) على الشاطئ السوري. مجلة جامعة تشرين. قيد النشر(2015).

92. عراج، هديل. أطروحة ماجستير. مساهمة في دراسة التنوع الحيوي للفلورا البحرية على شاطئ اللاذقية مع إشارة خاصة للأنواع الغريبة والاقتصادية. جامعة تشرين. 2012.

93. ميهوب، حامد و عباس، آصف . الطحالب البحرية ذات الأهمية الاقتصادية والطبية في سوريا– 2– الطحالب السمراء والخضراء. مجلة جامعة دمشق، المجلد 8، العددان 29، 30، 1992، 51– 80.

94. ميهوب، حامد . طحلب أسمر من البحر الأحمر يجتاح الشواطئ السورية مجلة جامعة دمشق، المجلد 5– العدد 18، 1989، 65– 79.

95. ميهوب، حامد . وجود الطحلب الأسمر الاستوائي الأصل *Padina tetrastromatica* قرب اللاذقية. مجلة جامعة دمشق، المجلد 20– العدد 2، 2004، 77– 89.

96. ميهوب، حامد وحاطوم، أبان . حول وجود النوعين *C.barbatula* Sauv. *Cystoseira balearica*, Kg. emend Cormaci et al. من الطحالب السمراء على الشاطئ السوري. مجلة جامعة تشرين، المجلد 27 – العدد1، 2005، 207–217.

97. ميهوب، حامد; عباس، آصف; عراج، هديل. مساهمة في دراسة تصنيف الجنس *Caulerpa*، وتوزعه، مع تسجيل نوعين جديدين هما: *C.racemosa var cylindracea*، و *C. taxifolia* على الشاطئ السوري. مجلة جامعة تشرين، المجلد34 – العدد4، 2012، 23–35.