مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

The Effect Of Some Syrian Algae Powder On The Growth Of Tomato Plant Under Different Conditions (Laboratory And Green House)

Dr. George Deeb*
Dr. Assef Abbas**
Mahmoud Takla***

(Received 31 / 8 / 2017. Accepted 15 / 10 /2017)

□ ABSTRACT □

This study investigated the effect of dry powder of three types of Syrian marine algae *Ulva fasciata* , *Codium tomentosum* (green algae) and *Hypnea musciformis* (red algae) In the growth of tomato Plants *Solanum lycopersicum* concentrations (2, 4 and 6) g per 1kg soil and control sample without additives, The study was conducted in both the laboratory and the green house. The comparison was done in the number of leaves, plant length and date of flowering. The results showed that the date of flowering in the green house plants began in the second week in the plants treated with the powder H. *musciformis* at the concentration of 2g / Kg ,while the control samples after three weeks also The maximum number of leaves was 12 leaves at 2g / Kg concentration of U. *fasciata* powder with increase 3 leaves from the control sample. The highest plant length was 27.4cm at 2g / Kg concentration of H. *mociformis*, 6.4cm higher than the control sample . In the laboratory plants the date of flowering was after two months and half of the cultivation in the plants treated with the powder of H. *musciformis* at the concentration 2g / Kg and control samples after three months and the largest number of leaves 14 at the concentration 2g / Kg of powder U. *fasciata* with increase 3 leaves from the control sample, The highest plant length was 44 cm at the same concentration , 10cm higher than the control sample , which reached 34 cm in length.

Key words: Biofertilizers , *Ulva fasciata* , *Codium tomentosum* , *Hypnea musciformis* , tomato agriculture.

* **Professor, Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia , Syria.**
** **Assistant Professor, Department of Botany , Faculty of Sciences, Tishreen University , Lattakia , Syria.**
*** **MSC Student, Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

تأثير مسحوق بعض الطحالب البحرية السورية في نمو نبات البندورة في ظروف مختلفة (المختبر والبيت البلاستيكي)

الدكتور جورج ديب*

الدكتور آصف عباس**

محمود تقلا***

(تاريخ الإيداع 31 / 8 / 2017. قبل للنشر في 15 / 10 / 2017)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث دراسة تأثير المسحوق الجاف لثلاثة أنواع من الطحالب البحرية السورية *Ulva fasciata* (طحالب خضراء) و *Codium tomentosum* (طحالب خضراء) و *Hypnea musciformis* (طحالب حمراء) في نمو شتلات البندورة *Solanum lycopersicum* صنف (قصبية) بتراكيز (2 ، 4 ، 6) g لكل 1kg تربة و العينة الشاهدة دون إضافات حيث أجريت الدراسة في كل من المختبر و البيت البلاستيكي و تمت المقارنة من حيث عدد الأوراق و طول النبات و موعد الإزهار.

أظهرت نتائج نباتات البيت البلاستيكي أن موعد الإزهار بدأ في الأسبوع الثاني بعد الزراعة لدى العينات المعاملة بمسحوق *H. musciformis* بتركيز 2g/Kg ، بينما كان لدى العينات الشاهدة كان بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة وبلغ أكبر عدد للأوراق (12 ورقة) عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *U. fasciata* بزيادة 3 أوراق عن العينة الشاهدة و كانت أعلى قيمة لطول النبات 27.4cm عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *H. musciformis* بزيادة 6.4cm عن العينة الشاهدة. أما في نباتات المختبر كان موعد الإزهار بعد شهرين و نصف من الزراعة لدى العينات المعاملة بمسحوق *H. musciformis* بتركيز 2g/Kg أما العينات الشاهدة كان بعد ثلاثة أشهر و بلغ أكبر عدد للأوراق (14 ورقة) عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *U. fasciata* بزيادة 3 أوراق عن العينة الشاهدة ، و كذلك كانت أعلى قيمة لطول النبات 44cm عند التركيز ذاته بزيادة 10cm عن العينة الشاهدة و التي بلغ فيها الطول 34cm.

الكلمات المفتاحية : سماد حيوي ، الطحلب الأخضر *Ulva fasciata* ، الطحلب الأخضر *Codium tomentosum* ، الطحلب الأحمر *Hypnea musciformis*.، زراعة البندورة.

* أستاذ – قسم النبات – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

** أستاذ مساعد – قسم النبات – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

***طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم النبات – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

مقدمة :

منذ القدم بدأت محاولات عديدة في كثير من البلدان لاستخدام الطحالب البحرية لأغراض متعددة حيث تمّ اعتماد بعضها كطحالب اقتصادية مثل طحلب Laminaria (استخلاص الألجينات) و Gracilaria (استخلاص الآغار) (Mayer and Hamann,2002) و كغذاء للإنسان مثل *Ulva* و Porphyra (Murata and Nakazoe, 2001) وعلف للحيوان (SCHLICHTING,1971) و في الزراعة Crouch and Staden (1992;1993), وكما استخدم بعضها في تطبيقات طبية (Synytsya *et al.*,2010) و صيدلانية (Kim *et al.*,1998).

ما زالت بلدان الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط تتعامل بشكل سلبي مع هذه الأحياء بالرغم من كل الأهمية التطبيقية السابقة الذكر حيث بدأت دراسة الفلورا البحرية السورية منذ عام 1976 بدراسة تصنيفية للأنواع الموجودة (Mayhoob, 1976 ; عباس،1992 ; عراج،2012 ; ميهوب و حاطوم،2005; ميهوب وآخرون،2012 ; عباس،2015) و من ثم بدأت المرحلة التطبيقية التي شملت دراسات تتضمن تأثير بعض المستخلصات الطحلبية في أنواع من الجراثيم (داؤود و مسطو، 1997 ; زينب و آخرون،2011) و كمضادات للفيروسات (Ghannam *et al.*,2013) و السرطان (Murad *et al.*,2016) بالإضافة إلى استخلاص الآغار و الكاراجينان و دراسة خصائصهما (عباس،2010 ; عباس،2012 ; ميهوب و آخرون، 2017) .

تطورت تطبيقات استخدام الطحالب كأسمدة في الزراعة الحديثة في العقود الثلاثة الماضية(Verkleij,1992)و باتت تشكل تقليداً في جميع المناطق الساحلية في العالم (Fleurence, 1999) بعد أن كانت بدايتها بشكل بسيط قائم على استعمال الطحالب السمراء فقط في بلدان متعددة مثل فرنسا، إيرلندا، و اسكوتلندا و ذلك في القرن الثاني عشر(Booth,1965) و نجد حالياً في الأسواق العديد من الأسمدة التجارية و التي تصنّع من الطحالب البحرية حيث تمّ في المكسيك طرح النوعين Kelpro و Kelprosoil من طحلب *Macrocystis pyrifera* (Sagarpa, 2012) و أيضاً النوع Algaenzims من طحلب *Sargassum spp* (Canales-López,2000 ; Sunarpi *et al.*,2010) .

تحتوي الطحالب على مواد نمو نباتية و هرمونات طبيعية تزيد من قدرة النبات على المقاومة و تزيد من مردود المحاصيل(Moller and Smith , 1998; Evans,1971; Stephenson, 1968) كما أنها تحوي العديد من العناصر المعدنية المهمة في تغذية النبات(Haroun and Hussein,2003). نظراً لهذه الأهمية للطحالب و كونه لم يتم إجراء دراسة مماثلة في القطر حول استخدامها كأسمدة ارتأينا إجراء هذا البحث و تطبيق المسحوق الجاف لبعض الطحالب البحرية السورية *Ulva fasciata* (طحالب خضراء) و *Codium tomentosum* (طحالب خضراء) و *Hypnea musciformis* (طحالب حمراء) ودراسة تأثيره في نمو نبات البندورة *Solanum lycopersicum* في كل من المختبر والبيت البلاستيكي باعتبار البندورة محصول مهم ليس في سورية فقط و إنما في معظم بلدان العالم، حيث تأتي البندورة في المرتبة الأولى من حيث المساحات المزروعة بين الخضار الطازجة في معظم بلدان العالم وتشكل البندورة مصدر دخل مهم للمزارعين نظراً لإنتاجيتها العالية والانخفاض النسبي لتكاليفها (الحموي،2006).

أهمية البحث و أهدافه :

تأتي أهمية هذا البحث من اختبار إمكانية استخدام بعض الطحالب البحرية كسماد حيوي في تنمية نبات البندورة حيث أظهرت العديد من الدراسات غناها بالعناصر المغذية و مواد النمو و الهرمونات و غيرها من المركبات الهامة للنمو، حيث يهدف البحث إلى دراسة تأثير المسحوق الجاف لبعض الطحالب المنتشرة في بعض مناطق الساحل السوري في عدد الأوراق و طول النبات و موعد الإزهار وذلك في كل من المختبر و البيت البلاستيكي.

طرائق البحث و مواده :

المادة النباتية:

1-عينات الطحالب :

1-1- *Ulva fasciata Delile,* 1813 :

صف : *Ulvophyceae*

رتبة : *Ulvales*

فصيلة : *Ulva*ceae

جنس : *Ulva*

نوع : *fasciata*

مشرة خضراء صفيحية قائمة تتثبت بوساطة جزء قرصي صغير تنطلق منه أجزاء شريطية عريضة في المنتصف وضيقة قرب القمة. يبلغ طول المشرة أكثر من 30 سم وتتميز بحواف مموجة (شكل 1). نوع شائع واسع الانتشار على شواطئنا ولا سيما في المياه المعرضة للتلوث بالمواد العضوية كمصبات مياه الصرف الصحي.

شكل1 الشكل العام لطحلب *Ulva fasciata*

1-2- *Codium tomentosum* Stackhouse, 1797

صف : Bryopsidophyceae

رتبة : Bryopsidales

فصيلة : Codiaceae

جنس : Codium

نوع : *tomentosum*

مشرة قائمة، خضراء اللون ، متفرعة في ثنائيات وذات مظهر إسفنجي، يصل طولها إلى أكثر من 30cm ، تتثبت إلى الوسط بقرص قاعدي ، يتواجد بكثرة على شاطئ المدينة الرياضية و الكورنيش الجنوبي لمدينة اللاذقية.(شكل2)

شكل 2 الشكل العام لطحلب*Codium tomentosum*

3-1- *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux, 1813

صف : Florideophyceae

رتبة : Gigartinales

فصيلة : Calosiphonaceae

جنس : Hypnea

نوع : musciformis

مشرة قائمة تتثبت بوساطة جزء قرصي قاعدي على الصخور الشاطئية ويصل ارتفاعها إلى 20cm، تتألف من محاور متعددة أسطوانية متفرعة بشكل غير منتظم و متشابكة، تتميز نهاياتها بتفرعات منتفخة و معقوفة . ينمو على الصخور المضروبة بالأمواج والبرك الشاطئية (شاليهات الدراسات العليا، المدينة الرياضية) و يعد مصدراً جيداً للكاراجينان (شكل3). (ميهوب وعباس، 1992 ; عباس،1992 ; ميهوب،1991)

شكل_3_ يبين الشكل العام لطحلب*Hypnea musciformis*

2 – الشتلات النباتية :

تم الحصول على شتلات البندورة *solanum lycopersicum* (صنف قصبية) بنفس المواصفات : عمر 15 يوماً مرحلة 4 أوراق و طول 14 cm .

جمع العينات:

جمعت العينات الطحلبية المدروسة (*U. fasciata* و *H. musciformis C. tomentosum*) من شاطئ شاليهات الدراسات العليا خلال فصلي الربيع و الصيف لعام 2016، غسلت جيداً بالماء العذب للتخلص من الملوحة و الشوائب ثم نقلت إلى المختبر بأكياس بلاستيكية و جففت في الظل لعدة أيام ثم بالدرجة 60^0C حتى ثبات الوزن، و طحنت (بطاحونة كهربائية) لتصبح على شكل مسحوق ناعم، وضعت في عبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق لحين الاستعمال وسجلت المعلومات المتعلقة بمكان وتاريخ الجمع (شكل4) (Mahmoud and Amara ,2000 ; Nil *et al.*,2016)

شكل_4_ المسحوق الجاف للطحالب المستخدمة

تم مزج مسحوق الطحالب المجففة مع التربة بتراكيز 2 , 4 , 6 غرام لكل كيلوغرام تربة و وضعت في أصص بلاستيكية سعة 2 kg و تركت مدة شهر حتى تتحلل ، ثم زرعت الشتلات و أضيف لها التراكيز نفسها بينما النباتات الشاهدة كانت دون إضافات ، و تم أخذ ثلاثة مكررات من كل تركيز.

تم تجهيز حيز خاص ضمن البيت البلاستيكي بأبعاد (2m×3m) و عُزِل بوساطة نايلون عن باقي المزروعات و تم تعقيمه قبل الزراعة منعاً لانتقال العوامل الممرضة من المحيط (شكل 5).

شكل _5_ مكان الزراعة ضمن البيت البلاستيكي

أجريت التجربة على مرحلتين :

مخبرياً : حيث وضعت الأصص في المختبر و تراوحت درجة الحرارة فيه بين 20^0–23^0 م نهاراً و بين 12^0–15^0 م ليلاً.

حقلياً : وضعت الأصص في البيت البلاستيكي حيث تراوحت درجة الحرارة بين 33^0–37^0 م نهاراً و بين 18^0 -22^0 م ليلاً.

تمت المقارنة من حيث عدد الأوراق و طول النبات(من نقطة اتصال الساق بسطح التربة حتى أعلى قمة نامية) و موعد الإزهار.

النتائج و المناقشة :

1- عدد الأوراق :

بلغ عدد أوراق النباتات المزروعة في المختبر 14 ورقة عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *U. fasciata* أي بزيادة 3 أوراق عن العينة الشاهدة (11 ورقة) وكانت أقل قيمة (9 أوراق) عند التركيز 2g/Kg لمسحوق طحلب *H. musciformis* (جدول1) . أما في الزراعة الحقلية (البيت البلاستيكي) بلغ عدد الأوراق 12 ورقة أيضاً عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *U. fasciata* بزيادة 3 أوراق عن العينة الشاهدة (9 أوراق) وكانت أقل قيمة (9 أوراق) عند العينة الشاهدة و التركيزين 2g/Kg و 4g/Kg من مسحوق طحلب *H. musciformis* (جدول2)، توافق هذه الزيادة في الأوراق نتائج العديد من الدراسات (Crouch *et al.*,1990؛ LOPEZ- MOSQUERA and Pazos ,1997) . قد يعود انخفاض عدد الأوراق في النباتات المعاملة بالتراكيز المرتفعة من مسحوق الطحالب إلى زيادة تركيز مواد النمو و التي تلعب دوراً تثبيطياً كما هو معروف . وأظهرت دراسة تم فيها استخدام المستخلص السائل لطحلبي *Gracilaria Textorii* و *Hypnea Musciformis* كرذاذ ورقي على نبات البندورة عدداً أعظمياً للأوراق في التراكيز المتوسطة (Rao and Chatterjee,2014)

جدول1: عدد أوراق نبات البندورة حتى بداية الإزهار في الزراعة المخبرية

مسحوق طحلب/التركيز	الشاهد	2g/Kg	4g/Kg	6g/Kg
U. fasciata	11	14	12	11
C. tomentosum	11	12	13	10
H. musciformis	11	9	11	12

جدول2: عدد أوراق نبات البندورة حتى بداية الإزهار في زراعة البيت البلاستيكي

مسحوق طحلب/التركيز	الشاهد	2g/Kg	4g/Kg	6g/Kg
U. fasciata	9	12	10	10
C. tomentosum	9	10	10	11
H. musciformis	9	9	9	11

2- طول النبات :

بلغت أعلى قيمة لطول النبات في الزراعة المختبرية 44cm عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *U. fasciata* أي بزيادة 10cmعن العينة الشاهدة التي بلغت 34 cm (جدول3) و هذه الزيادة توافق بعض الدراسات السابقة (Verkleij,1992؛ Zodape *et al.*, 2011) و كانت أخفض قيمة (29.5cm) عند التركيز 6g/Kg لدى النوع نفسه ، أما في زراعات البيت البلاستيكي فقد كانت أعلى قيمة لطول النبات (27.4cm) عند التركيز 2g/Kg من مسحوق طحلب *H. musciformis* بزيادة 6.4cmعن العينة الشاهدة التي بلغ فيها الطول 21cm (جدول 4) ، توافق هذه النتائج دراسة لـ Hernández *et al* (2013) حيث لاحظوا تفوق تأثير المسحوق الجاف للطحالب على تأثير المستخلص السائل ، و تعزى هذه الزيادة إلى أهمية الهرمونات الموجودة في الطحالب (Glass,1989 ; Mukhtar and Singh،2006)و التي تعزز النمو و الاستطالة و إلى وجود الأوكسينات و الجبريلينات المعروف دورها في زيادة النمو من جهة (Bandurski and Nonhebel,1984 ; Cleland and Briggs,1969 ; Evans,1971 ; Pharis *et al.*,1976) و من جهة أخرى إلى وجود السيتوكينينات التي تم تحديدها في الطحالب الخضراء و السمراء و الحمراء (Maheshwari and Venkataraman,1966 ; Stirk *et al.*,2003;Yokoya *et al.*, 2010 ; Zhang and Ervin,2004 ; Zhang and Ervin,2008) ، قد تعود الفعالية التي يبديها طحلب *U. fasciata* من زيادة في عدد الأوراق و طول النبات إلى زيادة التفرع الجذري و التي ستنعكس بالتالي على نمو المجموع الخضري (ديب و آخرون،2017)

جدول3: متوسط طول نباتات البندورة مقدراً بالcm حتى بداية الإزهار المزروعة مخبرياً

مسحوق طحلب/التركيز	الشاهد	2g/Kg	4g/Kg	6g/Kg
U. fasciata	34	44	34	29.5
C. tomentosum	34	37.5	35	34.3
H. musciformis	34	40	39.2	35

جدول4: متوسط طول نباتات البندورة مقدراً بالcm حتى بداية الإزهار في زراعات البيت البلاستيكي

مسحوق طحلب/التركيز	الشاهد	2g/Kg	4g/Kg	6g/Kg
U. fasciata	21	23.2	25	22.3
C. tomentosum	21	26.3	24	22
H. musciformis	21	27.4	25.8	23

3- الإزهار :

كان موعد إزهار النباتات المزروعة في المختبر بعد شهرين و نصف من الزراعة لدى النباتات المعاملة بمسحوق *H. musciformis* بتركيز 2g/Kg (شكل10) في حين بدأت عملية الإزهار في العينات الشاهدة بعد ثلاثة أشهر من الزراعة و هذا قد يفسر بانخفاض درجة حرارة المختبر(حوالي 22^0C) عن الحد المناسب لإزهار نبات البندورة (30^0C) ، وكان موعد الإزهار في النباتات المزروعة في البيت البلاستيكي بعد أسبوعين من الزراعة (شكل11) و ذلك في النباتات المعاملة بمسحوق *H. musciformis* بتركيز 2g/Kg و قبل أسبوع من ظهور أزهار

النباتات الشاهدة وهذا قد يعود لوجود كميات كبيرة من الهرمونات و مواد النمو النباتية في الطحالب الحمراء أكثر من باقي أنواع الطحالب (Rajkumar and Subramanian, 1999 ; Mohan *et al.*, 1994) و قد أوضح العديد من الباحثين في دراساتهم أن هذا الإزهار المبكر يعود لوجود السيتوكينينات في الطحالب ; Brain et al.,1973) Blunden, 1977; Featonby-Smith and Van Staden, 1983a; 1983b)

شكل10: بداية الإزهار في نباتات المختبر

شكل11: بداية الإزهار في نباتات البيت البلاستيكي

الاستنتاجات والتوصيات:

- لوحظ الإزهار المبكر في النباتات التي أُضيف لها مسحوق الطحالب البحرية وخاصة النوع *H. musciformis* و ذلك في كلتا الزراعتين (المختبرية و البيت البلاستيكي) وهذا له أهمية اقتصادية في بدء الإنتاج و التسويق.

- زيادة عدد الأوراق و طول النبات بشكل واضح في النباتات المعاملة بمسحوق الطحالب و خاصة النوع *U. fasciata* و يمكن الاستفادة منه أكثر في المستقبل بتطبيقه على النباتات الورقية.

- زيادة كفاءة النوع *H. musciformis* بالزراعة في البيت البلاستيكي و بتراكيز منخفضة على الإزهار المبكر وطول النبات معاً.

-نظراً لغنى الساحل السوري بأنواع كثيرة من الطحالب نؤكد أهمية إجراء مثل هذه التطبيقات للطحالب البحرية السورية المختلفة على أنواع نباتية أخرى و بأكثر من مرحلة.

المراجع :

1. الحموي،بشير. *لمحة عن البندورة في سورية. المركز الوطني للسياسات الزراعية*. ملخص سلعي رقم 3، 2006،ص1-2

2. داؤود،نزيه ؛ مسطو، بسام . *مساهمة في الكشف عن الخصائص الصادة للميكروبات لدى بعض الطحالب البحرية السورية*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، المجلد (13) -العدد(2)،1997،109-116.

3. ديب،جورج ؛ عباس،آصف ؛ تقلا،محمود. *مقارنة بين تأثير المستخلص المائي للطحلبين البحريين السوريين Ulva fasciata و Colpomenia sinuosaفي استنبات بذور البندورة (Solanum(lycopersicum والتبغ Tobacco* .مجلة جامعة البعث،2017، مجلد 40.

4. زينب ، أسمهان؛ عباس ، آصف ؛ قرةعلي،أحمد.*الفعالية الصادة لمستخلصات بعض الطحالب البحرية السورية تجاه بعض الأحياء الدقيقة الممرضة* ، مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد(3)– العدد(33)،2011،103–116.

5. عباس، آصف. *تسجيل ثلاثة أنواع جديدة من الطحالب الخضراء (Bryopsidales, Chlorophyta)على الشاطئ السوري*، مجلة جامعة تشرين، مجلد 37 ،العدد 1،2015 .

6. عباس، آصف.أطروحة ماجستير. *مساهمة في دراسة الطحالب البحرية القاعية على شاطئ اللاذقية*.جامعة تشرين1992.

7. عباس، آصف. مساهمة في دراسة استخلاص الآغار من الطحلب البحري السوري بتيروكلاديا كابيلاسيا (Pterocladia capillacea)، مجلة جامعة تشرين ،العدد3 .المجلد32، 2010،80–102.

8. عباس،آصف .*تأثير التغيرات الفصلية في مردود كاراجينان الطحلب البحري Hypnea musciformi و صفاته في المياه السورية*. مجلة جامعة دمشق، المجلد 28– العدد1 ،2012 ،155 –167.

9. عراج، هديل. أطروحة ماجستير. *مساهمة في دراسة التنوع الحيوي للفلورا البحرية على شاطئ اللاذقية مع إشارة خاصة للأنواع الغريبة والاقتصادية*. جامعة تشرين2012.

10. ميهوب،حامد .*الطحالب البحرية ذات الأهمية الاقتصادية و الطبية في سورية–2الطحالب الحمراء*، مجلة جامعة تشرين، مجلد13، العدد3 ،1991،80–102.

11. ميهوب ، حامد و عباس ،آصف. *الطحالب ذات الأهمية الأقتصادية و الطبية في سورية. الطحالب السمراء و الخضراء*.مجلة جامعة دمشق، المجلد8–العدد4،1992، 51–72 .

12. ميهوب، حامد ؛ حاطوم، أبان. *حول وجود النوعين ، Cystoseira balearica Sauv. C.barbatula Kg. emend Cormaci et al. من الطحالب السمراء على الشاطئ السوري*. مجلة جامعة تشرين، المجلد 27 – العدد 1،2005، 207 – 217.

13. 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، المجلد 34 – العدد 4،2012، 23 – 35.

14. ميهوب، حامد ؛ عباس، آصف ؛ محمود، علي. *دراسة تأثير درجة حرارة استخلاص الآغار في مردوده وصفاته من الطحلب البحري السوري Pterocladia capillacea*.مجلة جامعة البعث، المجلد39–العدد1 ،2017،31–50.

15. BANDURSKI RS AND NONHEBEL HM. *Auxins In Wilkins MB Advanced Plant Physiology*. Pitman Publishing Ltd. London, 1984, 1-20.

16. BLUNDEN G . *Cytokinin activity of seaweed extracts. In Faulkner DL, Fenical WH (eds), Marine Natural Products Chemistry. Plenum Publishing Corporation*. New York, 1977, 337-344.

17. BOOTH, E. *The manurial value of seaweeds*. Botanica Marina 8, 1965, 138-145.

18. BRAIN KR, CHALOPIN MC, TURNER TD, BLUNDEN G, WILDGOOSE PB . *Cytokinin activity of commercial aqueous seaweed extract*. Plant Sci. Lett. 1, 1973, 241-245.

19. CANALES-LÓPEZ B,. *Seaweed-enzymes: possibilities for stimulating crop yield and improving soil quality*. Terra 17, 2000,271–276.

20. CLELAND CF AND BRIGGS WR . *Gibberellin and CCC effects on flowering and growth in the long-day plant Lemma gibba.* Plant Physiol. 44, 1969, 503-507.

21. CROUCH , I. J. ,R. P. BECKETT and J. VANSTADEN . *Effect of seaweed concentrate on the growth a mineral nutrition of nutrient-stressed lettuce*. Journal of Applied phycology Vol. 2(3),1990,269-272.

22. CROUCH I.J., VAN STADEN J. *Evidence for the presence of plant growth regulators in commercial seaweed products*, Plant Growth Regul. 13, 1993, 21–29.

23. CROUCH, I.J. AND STADEN, J. V. *Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants*. Journal of Applied Phycology 4, 1992, 291-296.

24. EVANS LT. *Flower induction and the florigen concept Annu*. Rev. Plant Physiol. 22, 1971, 365-394.

25. FEATONBY-SMITH BC, VAN STADEN J . *The effect of seaweed concentrate and fertilizer on the growth of Beta vulgaris. Z*. Pflanzenphysiol. 112, 1983, 155-162.

26. FEATONBY-SMITH BC and VAN STADEN J . *The effect of seaweed concentrate on the growth of tomato plants in nematode-infested soil*. Sci. Hortic. 20, 1983b, 137-146.

27. FLEURENCE, J. *Seaweed protein: biochemical, nutritional aspects and potential uses*. Trend Food Sci&Technol 10, 1999, 25-28.

28. GHANNAM A, ABBAS A, ALEK H, AL-WAARI Z, KTAIFANI M. *Enhancement of local plant immunity against tobacco mosaic virus infection after treatment with sulphated-carrageenan from red alga (Hypnea musciformis) Physiological and Molecular Plant Pathology*. ScienceDirect .84 , 2013, 19_27.

29. GLASS, A D M.*Plant Nutrition. An Introduction to Current Concepts. Jones and Bartlett*. Boston, pp 234,1989.

30. HAROUN, S.A. and HUSSEIN, M.H. *The promotive effect of algal biofertilizers on growth, protein pattern and some metabolic activities of Lupinus termis plants grown in siliceous soil*. Asian Journal of Plant Sciences, 2 (13), 2003,944-951.

31. HERNÁNDEZ-HERRERA, R. M, SANTACRUZ-RUVALCABA, F. RUIZ-LÓPEZ, *M. A. Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (Solanum(lycopersicum) lycopersicum L.).* Springer Science. Mexico,2013(10).

32. KIM, K. I., SEO, H. D., LEE, H. S., CHO, H. Y., and YANG, H. C. *Studies on the blood anticoagulant polysaccharide isolated from hot water extracts of Hizikia fusiforme Korean J*. Food Sci. Nutr. 27, 1998, 1204–1210.

33. LOPEZ –MOSQUERA , M. E. and P. PAZOS . *Effect of seaweed on potato yield and soil chemistry* .Biological Agriculture and Horticulture Vol.14, 1997 ,199-206.

34. MAHESHWARI S C, VENKATARAMAN R. *Induction of flowering in duckweed by a new kinin zeatin*. Planta 70, 1966, 304-306.

35. MAHMOUD HAF,AMARA MAT. *Response of tomato to biological and mineral fertilizers under calcareous soil conditions*. Univ. Cairo, Bull. Fac. Agric., 5112, 2000, 151-174.

36. MAYER, A. M. and HAMANN, M. T. *Marine pharmacology in 1999: compounds with antibacterial, anticoagulant, antifungal, anthelmintic, anti-inflammatory,*

antiplatelet, antiprotozoal and antiviral activities affecting the cardiovascular, endocrine, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. 132, 2002, 315–339.

37. MAYHOOB, H. *Recherches sur la ve'ge'tation marine de la cote syrienne.Etude experimental sur la morphpge'nse et le development de quelques especes peu connues* .these Doctorat d' Etat. Caen. France. 1976, 286p

38. MOHAN V R, Venkataraman Kumar R, Murugeswari & Muthuswamy M (1994) Effect of crude and commercial seaweed extracts on seed germination and seedling growth in Cajanus cajan L. Phykos 33(1&2): 47-51.

39. MOLLER M & SMITH M L.Journal of Plant Physiology 153, 1998, 658 –663.

40. MUKHTAR, F. B. and SINGH, B. B. *Influence of photoperiod and gibberellic acid (GA3) on the growth and the flowering of cowpea (Vigna Unguiculata L) Walp*. Journal of Food, Agriculture & Environment,(4)(2), 2006,201-203.

41. MURAD H, HAWAT M, EKHTIAR A, ABBAS A, ALJAPAWE A, DARWIS H, SBENATI O, GANNAM A. *Induction of G1 phase cell cycle arrest apoptosis in MDA MB 231 human Breast cancer cells by sulfated polysaccharide extracted from Laurencia Papillosa*. Journal Cancer cell international, 16 (1), 2016, 1.

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

43. NIL, S. S. ALI-MEHIDI, A. ZELLAL AND S. M. E. A ABIAYAD. *Effects of season on the yield and quality of agar from Gelidium sesquipedale (Rhodophyta) from Mostaganem Algeria*. African journal of biotechnology, Vol. 15(10), 2016, 350-355.

44. PHARIS RP, ROSS GD, WAMPLE RL, OWENS JN. *Promotion of flowering in conifers of the Pinaceae by certain of the gibberellins*. Acta Hortic. 56, 1976, 155-162.

45. RAJKUMAR S and SUBRAMANIAN SK . *Effect of fresh extracts and seaweed liquid fertilizers on some cereals and millets*. Seaweed Research & Utilization 21 (1&2), 1999, 91-94.

46. RAO , G. M and CHATTERJEE,R . *Effect of Seaweed Liquid Fertilizer from Gracilaria Textorii and Hypnea Musciformis on Seed Germination and Productivity of Some Vegetable Crops,* India, Universal Journal of Plant Science 2(7), 2014, 115-120.

47. SAGARPA,A . *Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Macroalgas en Baja California*, México DOF. 30 de noviembre,2012.

48. SCHLICHTING, Jr., H.E. *Protein quality of some fresh water algaeEcon*. Botan. 25, 1971, 317-319.

49. STEPHENSON, W.A. *Seaweed in agriculture and horticulture*. Faber & Faber, London,1968 .

50. STIRK W.A., NOVAIK O., STRNAD M., VAN STADEN J. *Cytokinins in macroalgae*. Plant Growth Regul, 41, 2003,13–24.

51. SUNARPI JA, KURNIANINGSIH R, JULISANIAH NI, NIKMATULLAH A,. *Effect of seaweed extracts on growth and yield of rice plants* .Bioscience 2, 2010,73–77.

52. SYNYTSYA, A., KIM, W. K., KIM, S. M., POHL, R., SYNYTSYA, A., KYASNICKA, F., COPIKOVA, J., and PARK, Y. I. *Structure and antitumour activity of fucoidan isolated from sporophyll of Korean brown seaweed Undaria pinnatifida*. Carbohydr. Polym. 81, 2010, 41–48.

53. VERKLEIJ, F.N. *Seaweed extract in agriculture and horticulture-A review.* Biology of Agriculture and Horticulture, 8, 1992, 309-334.

54. YOKOYA N.S., STIRK W.A., VAN STADEN J., NOVAK O., TURECKOVA V., PENCIK A., STRNAD M. Endogenous cytokinins, auxins, and abscisic acid in red algae from Brazil, J. Phycol. 46, 2010, 1198–1205.

55. ZHANG X., ERVIN E.H. *Cytokinin–containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance*. Crop Sci. 44, 2004, 1737–1745.

56. ZHANG X AND ERVIN E.H. *Impact of seaweed extract-based cytokinins and zeatin riboside on creeping bentgrass heat tolerance*. Crop Sci. 48, 2008,364–370.

57. ZODAPE ST, GUPTA A, BHANDARI SC . *Foliar application of seaweed sap as biostimulant for enhancement of yield and quality of tomato) Lycopersicon esculentum Mill.)*. J Sci Ind Res 70, 2011,215–219.