IJSSP

المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد التاسع عشر – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 67- 81)
15 – كانون الأول – 2023م

www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

[إستخدام المستخلصات الطحلبية لطحلب Dunaliella sp في التركيب الكيميائي لأنسجة بادرات نخيل التمر البذرية]

إعداد الباحثين:

[منتهى عبد الزهرة عاتي[1] - علياء عبد الحسين[2] - هيا عبد شاكر[3]]

[مركز ابحاث النخيل – جامعة البصرة][1]

[كلية العلوم جامعة البصرة – قسم علوم الحياة][2-3]

الملخص:

اجريت الدراسة الحالية في مختبرات مركز ابحاث النخيل ومختبرات قسم علوم الحياة في كلية العلوم جامعة البصرة وشملت الدراسة تقييم فعالية اربع مستخلصات مائية وكحولية لطحلبDunaliella sp (الماء المقطر والايثانول والميثانول والايزوبروبانول) بالتركيز200 ملغم .لتر[-1] بالإضافة الى معاملة السيطرة بدون اضافة الطحلب تم رش المجموع الخضري للشتلات برشتين الرشة الاولى بتاريخ 2021/3/15 والرشة الثانية بعد اسبوعين من الرشة الاولى لمعرفه الاثر الفسيولوجي للرش بمستخلصات الطحلب في التركيب الكيميائي لأوراق نخيل التمر وتمت دراسة بعض الصفات كمحتوى الاوراق من الصبغات النباتية والكاربوهيدرات الذائبة الكلية والاحماض الامينية الحرة والبروتين الذائب واظهرت النتائج ان الاستخلاص بالماء المقطر كان الافضل في زيادة محتوى الاوراق من كلوروفيل A والكلوروفيل الكلي ، في حين ادى الرش بمستخلص الايثانول الى زيادة محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية والاحماض الامينية الحرة الا ان الرش الورقي بمستخلص الميثانول ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من البروتينات الذائبة الكلية.

الكلمات المفتاحية: مستخلصات ، طحلب Dunaliella sp ، بذور نخيل، شتلات.

IJSSP

المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد التاسع عشر – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 67- 81)
15 – كانون الأول – 2023م

www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

[The use of algae extracts of Dunaliella sp. in the chemical composition of date palm seedling tissues.]

Researcher:

[Muntaha Abdul-Zahra Ati [1] Alia Abdel-Hussein [2] Haya Abd Shaker[3]]

[1- Date Palm Research Center - University of Basrah, Iraq]

[2,3 College of Science, University of Basrah, Iraq]

Biology department

Summary:

The current study was conducted in the laboratories of the Palm Research Center and the laboratories of the Department College of Sciences, University of Basrah. The study included the evaluation of the effectiveness of four aqueous and alcoholic extracts of Dunaliella sp (distilled water, ethanol, methanol and Isopropanol) at a concentration of 200 $mg.L^{-1}$ in addition to the control treatment without adding algae. The vegetative total of seedlings in two sprays, the first spraying on 3/15/2021 and the second spraying two weeks after the first spraying to know the physiological effect of spraying with algae extracts on the chemical composition of date palm leaves. Some characteristics were studied such as the leaves' content of plant pigments, total soluble carbohydrates, free amino acids and soluble protein, and the results showed The extraction with distilled water was the best in increasing the leaves content of chlorophyll A and total chlorophyll, while spraying with ethanol extract increased the leaves content of total soluble carbohydrates and free amino acids, but the foliar spraying with methanol extract led to a significant increase in the leaves content of total soluble proteins. .

Keywords: Extracts, Dunaliella sp., Palm seeds, Seedlings.

المقدمة:

نخلة التمر Phoenix dactylifera L. تنتمي الى العائلة النخيلية Arecaceae وهي من أهم أشجار الفاكهة التي تنتشر زراعتها في العراق وبعض مناطق الشرق الأوسط وهي من الاشجار ذات الاهمية الاقتصادية في العديد من دول العالم (مطر، 1991).

انتشر في الآونة الاخيرة استخدام بعض المستخلصات الطحلبية التي تستخدم بشكل مستخلصات سائلة قابلة للتحلل البيولوجي وغير ملوثة للبيئة المحيطة رشا على الاوراق لاحتوائها على العديد من العناصر الغذائية والعديد من المركبات الاخرى التي من شانها زيادة كفاءة البناء الضوئي وتحمل النبات لظروف الاجهادات المختلفة فضلا عن زيادة النمو الخضري والجذري للنبات ، حيث ان معظم العناصر التي يمكن ان تمتص من الجذور يمكن امتصاصها من الاوراق والاجزاء النباتية الاخرى .تعد الطحالب من اقدم الكائنات الحية التي تعيش في البيئات المائية الطبيعية العذبة والمالحة كما بإمكانها ان تعيش في البيئات المائية القاسية كالينابيع الحارة والبراكين والبحيرات القطبية (Ben-Amotz,2004) وتعد الطحالب الخضراء واسعة الانتشار في البيئة المائية العذبة اذ يعيش حوالي 10% منها في المياه المالحة و 90% منها في المياه العذبة، حضي هذا الجنس Dunaliella sp بأنواعه المختلفة باهتمام بالغ الاهمية من قبل الباحثين في العالم واستخدمت العديد من المركبات الناتجة من

انواع هذا الجنس في العديد من المجالات، حيث تم استخدام الكاروتينات كعامل ملون امين للأغذية ولخفض الكولسترول وكمضادات للأمراض السرطانية بالإضافة الى النشاط المضاد للبكتريا والاحياء المجهرية الاخرى وقد حظي أيضًا بالاهتمام نظرًا لاستخدامه كمصدر للمواد النشطة بيولوجيًا ، مثل السكريات المتعددة ، والبروتينات ، والإنزيمات ، والدهون ويتمتع هذا الكائن أحادي الخلية بخصائص فريدة تجعله مرشحًا واعدًا للعديد من التطبيقات في مجالات الأغذية ومستحضرات التجميل والأدوية ويمكن استخدامه لإزالة الملوثات من البيئة ، حيث ثبت أنه يزيل بشكل فعال المعادن الثقيلة والملوثات الأخرى. تعتبر مستخلصات الطحالب البحرية من بين المصادر العضوية المستخدمة في الإنتاج الزراعي وهي مكملة للأسمدة وليس بديل عنها (Mutale-joan et al., 2020)، وتعد محفزات لنمو النبات نتيجة لعملها الاساسي في تعزيز انقسام الخلايا لاحتوائها على كميات عالية من الهرمونات النباتية الطبيعية مثل السايتوكينيات والاوكسينات والجبرلينات ومضادات الاكسدة وكمصدر للبيتا كاروتين (Pane et al.,2015; Alfredo et al., ,2020; Wang et al., 2022) .

اشارت العديد من الدراسات ان الرش بمستخلصات الاعشاب البحرية حسنت معظم الصفات الكيميائية في النبات (Murad and Al- Dulaimy ,2021; El-Adl et al., 2022). لقد أجريت بحوث عديدة حول تأثير مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية النباتات البستانية وكانت النتائج تختلف باختلاف نوع الطحلب البحري وطريقة الاستخلاص والتركيز المستخدم وطريقة الإضافة ووقتها وعدد مرات الإضافة ونوع النبات ومرحلة نموه(Rammuni et al., 2019) ان هذه المركبات تزيد من نمو الجذور والمجموع الخضري وتزيد مقاومة النبات للإجهاد الحيوي وغير الحيوي ، اذ تعمل كمانع للأكسدة لاحتوائها على الفا توكوفيرول و بيتاكاروتين والنياسين والثايمين وحامض الاسكوربيك ومن خلال دورها في زيادة نشاط انزيمات ascorbate peroxidase و dismutase, و (El-Adl et al.,2022). نظرا لأهمية المستخلصات الطحلبية وتركيبها الكيمائي الغني بالعديد من المركبات ذات العلاقة بنمو النبات اجريت الدراسة الحالية لمعرفة الاثر الفسيولوجي لتلك المستخلصات على نمو شتلات نخيل التمر الناتجة عن زراعة البذور كون تلك الشتلات تمتاز بنمو بطيء بعد الانبات .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة مختبرية عاملية حسب التصميم العشوائي الكامل (CRD) بثلاث مكررات وبعامل واحد هو نوع المستخلص في مختبرات مركز ابحاث النخيل –جامعة البصرة ومختبرات كلية العلوم – قسم علوم الحياة تم عمل مستخلصات كحولية لهذا الطحلب وهي مستخلص الايثانول ومستخلص الميثانول والايزوبروبانول ومستخلص الماء المقطر بالتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ بالإضافة الى معاملة الكونترول بدون اضافة الطحلب وبذلك تكون عدد الوحدات التجريبية 15 وحدة تجريبية حيث تم معاملة الشتلات مرتين وبواقع اسبوعين بين الرشة الاولى والرشة الثانية ، حضرت المستخلصات الكحولية لطحلب Dunaliella sp بإضافة 10 غم من مسحوق النبات الى 150 مل من الكحول الاثيلي 70 % باستخدام المحرك المغناطيسي لمدة 24 ساعة وبدرجة حرارة 40 م^{o} ، ثم رشح المحلول الناتج باستخدام ورق ترشيح Whitman No.1 بعدها بخر المذيب باستخدام المبخر الدوار وبدرجة حرارة 45 م^{o} ، ثم وضع الراشح المركز في طبق بتري وترك ليجف بدرجة حرارة الغرفة، وزنت المادة الجافة وحفظت في عبوات زجاجية وبدرجة حرارة 20 م^{o} لحين الاستعمال (Harborne,1984) ، ثم اخذ وزن 0.2 غم لعمل التركيز 200 ملغم / لتر لكل مستخلص طحلبي ليستخدم في القياسات التجريبية اللاحقة.

1- استخلاص وتقدير الصبغات النباتية

قدرت الصبغات النباتية في الاوراق حسب طريقة Howertiz(1975) ، حيث تم اخذ 0.5 غم من الاوراق الجافة واستخلصت بالأسيتون تركيز 80% وقدرت بجهاز Spectrophotometer وقيست صبغة الكلوروفيل a على الطول الموجي 663 وكلوروفيل b على الطول الموجي 645 نانوميتر اما صبغة الكاروتين فتم قياسها على الطول الموجي 480 نانوميتر وحسبت النتائج حسب المعادلات الاتية :

chlorophyll a (mg. L^{-1}) = 12.7 × O.D. (663) - 2.69 × O.D. (645)

chlorophyll b (mg. L^{-1}) = 22.9 × O.D. (645) - 4.68 × O.D. (663)

وحسب تركيز الكاروتين كما في المعادلة الاتية

$$X = \frac{EY}{e\ 100} \times 1000\ mg$$

حيث أن :

O.D : قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص

E : قراءة الجهاز على الطول الموجي 480 نانوميتر

X : عدد ملغرامات الكاروتين في 1 سم^3 من المحلول

Y: حجم المحلول النهائي بعد التخفيف بالاسيتون

e : ثابت الكاروتين 2300

وحولت النتائج بعد ذلك لوحدة ملغم.100 غم$^{-1}$

استخلاص وتقدير الكاربوهيدرات الذائبة الكلية

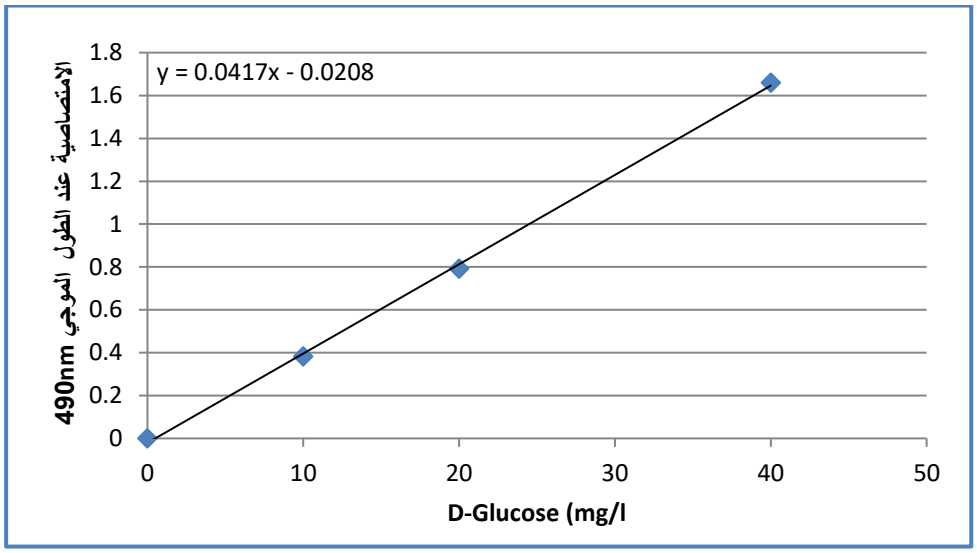
قُدّر محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة حسب طريقة الفينول – حامض الكبريتيك استناداً إلى Dobois et al.,(1956) وكما مبين في الآتي :

أُخذ 0.5 غم من الأوراق الجافة المطحونة جيداً ووضعت في أنابيب اختبار سعة (90) مل ثم أضيف اليها 70 مل ماء مقطر ووضعت في حمام مائي على درجة حرارة 90 م° لمدة ساعة لغرض استخلاص الكاربوهيدرات ثم بردت الأنابيب بدرجة حرارة الغرفة ، ثم رشح المستخلص بواسطة ورق ترشيح وأُخذ 5 مل من الراشح وأضيف اليه 25 مل ماء مقطر، وبعد ذلك أُخذ 1مل منه وأضيف إليه 1 مل من الفينول (5%) مع 5 مل من حامض الكبريتيك المركز وترك إلى أن يبرد بدرجة حرارة الغرفة ، بعد ذلك قيس الضوء الممتص للعينات على الطول الموجي 490 نانوميتر باستعمال جهاز المطياف Spectrophotometer نوع Shimadzo UV – 1700 حيث قدرت الكاربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق اعتمادا على منحنى قياسي استخدم فيه الكلوكوز وعبر عن التراكيز بوحدة ملغم .غم$^{-1}$ مادة جافة .

لتحديد المنحنى القياسي للكلوكوز أذيب 200 ملغم من سكر الكلوكوز في 1 لتر من الماء المقطر كمحلول أساس لسكر الكلوكوز ومنه تم تحضير خمسة تراكيز (0، 10 ،20، 40، 80) ملغم . لتر$^{-1}$.

أخذ 1 مل من كل تركيز وأضيف له 1 مل من كاشف الفينول 5% ومزجت جيداً ، ثم أضيف 5 مل من حامض الكبريتيك المركز ومزجت جيداً ، ثم حضنت الأنابيب في حمام مائي عند درجة حرارة 25 – 30 °م لخفض درجة

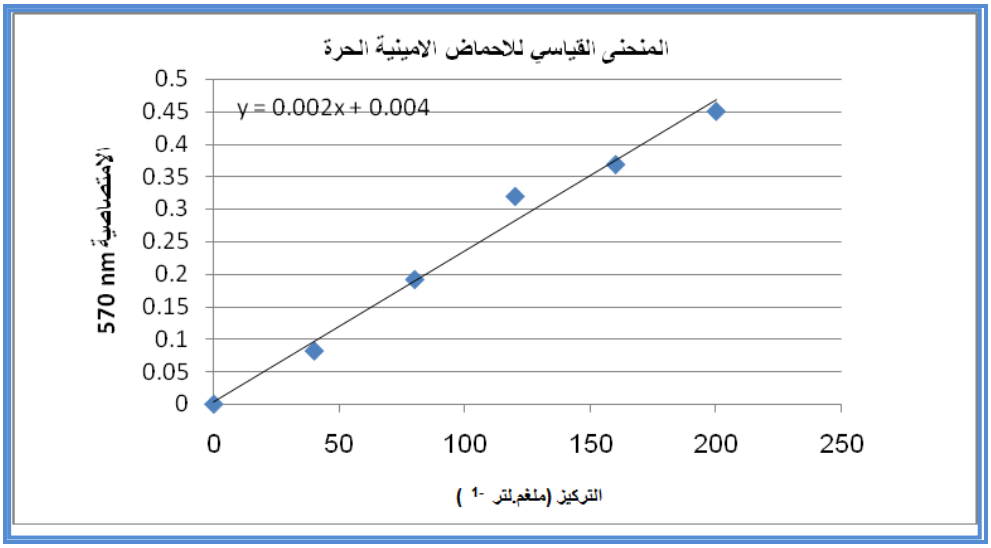
حرارة التفاعل مع ضمان التجانس ولمدة 20 دقيقة . بعد ذلك قيست الامتصاصية للون الناتج من تلك التفاعلات باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer نوع Shimadzo. UV – 1700 عند الطول الموجي 490 نانوميتر



تقدير الأحماض الأمينية الحرة Free amino acids

استعملت طريقة الاستخلاص تبعا لما ورد في (Moore and Stein , 1954) عند تقدير الأحماض الأمينية الحرة في الاوراق تم سحق 2. 0 غم من العينة الجافة مع الإيثانول بتركيز 95 % في هاون خزفي بعدها وضع المستخلص في جهاز الطرد المركزي بسرعة 6000 دورة لمدة 15 دقيقة ثم أُخذ الجزء الرائق الذي بخر حتى الجفاف التام ثم أُضيف له 2 مل من الماء المقطر وأُجري له طرد مركزي بعد ذلك أُخذ 1 مل من الجزء الرائق الناتج بعد عملية الطرد المركزي وأضيف له 1مل من كاشف النهايدرين Ninhydrin ثم وضع في حمام مائي بدرجة 70 مْ لمدة 20 دقيقة بعدها بردت العينات ، أضيف 5مل ماء مقطر للعينات بعد تبريدها ثم قيست الامتصاصية على طول موجي قدره 570 نانوميتر كما قيست امتصاصية الحامض الأميني ليوسين وبعدة تخافيف وهي (0 ، 50 ،100، 150، 200) ملغم.لتر$^{-1}$على الطول الموجي نفسه لغرض عمل المنحنى القياسي.

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد التاسع عشر – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 67- 81)
15 – كانون الأول – 2023م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing



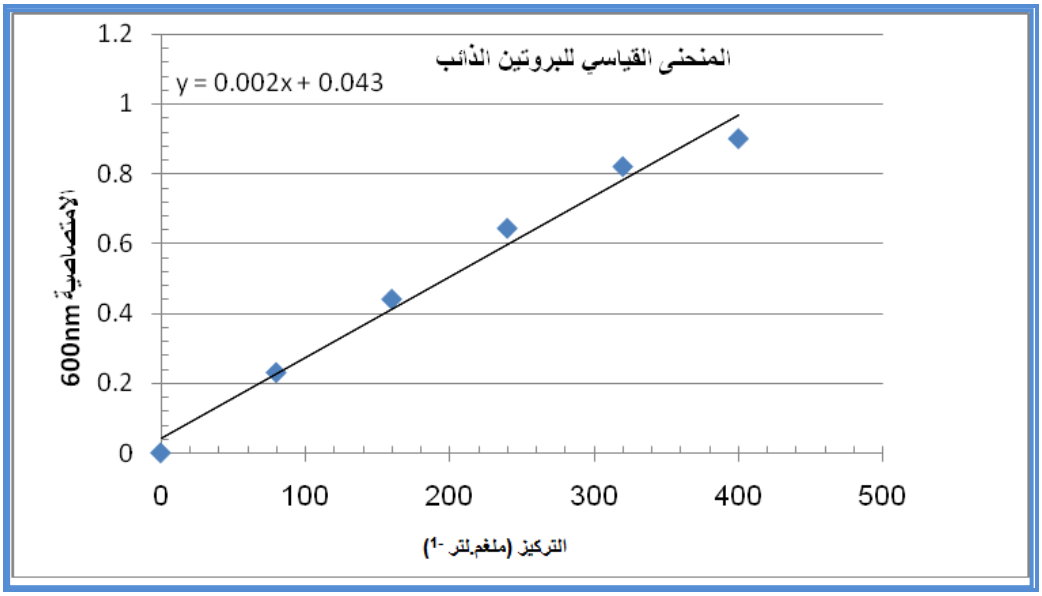
استخلاص وتقدير البروتينات الذائبة الكلية

قُدر البروتين الذائب في الأوراق حسب الطريقة الموصوفة من قبل Herbert et al . ,(1971) إذ أخذ 0.2 غم من العينة الطرية وسحقت مع 10 مل ماء مقطر في هاون خزفي ، ثم وضعت في حمام مائي بدرجة حرارة 50 مْ لمدة نصف ساعة بعدها طردت مركزيا لمدة 15 دقيقة ، تم أخذ 1 مل من الراشح الناتج من العينات وكذلك 1 مل من كل تخفيف من تخافيف البروتين القياسي وأضيف لها 5 مل من الكاشف A الذي حضر بإضافة 1مل من المزيج (1 % كبريتات النحاس اللامائية مع 2 % ملح روشل وبنسبة 1 : 1) مع 50 مل من محلول 2 % كاربونات الكالسيوم ، وحضر المزيج قبل الاستعمال مباشرة ،إذ مزج جيدا وترك المحلول مدة عشرة دقائق من ثم إضافة 0.5 مل من الكاشف B (حضر من محلول التجاري لكاشف فولن (Follin Ciocaltu) حيث خفف قبل الاستعمال مباشرة بنسبة 1 : 2 بالماء المقطر) إلى كل من محاليل البروتين القياسي وكذلك محاليل العينات مع المزج الجيد ثم تركت المحاليل الناتجة مدة 30 دقيقة بعدها تم قياسها بجهاز المطياف عند الطول الموجي 600 نانوميتر. حضرت عدة تراكيز لمحلول البروتين القياسي وذلك بعمل تخافيف للمحلول الأصلي وهي : - صفر و 100 و 200 و 300 و 400 ملغم . لتر$^{-1}$.

محلول البروتين القياسي

حضر بإذابة 0.04 غرام من بروتين المصل البقري Bovine Serum Albumin (B.S.A) في حجم معين من الماء المقطر ثم أكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 مل .

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد التاسع عشر – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 67- 81)
15 – كانون الأول – 2023م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing



التحليل الاحصائي

ونفذت التجربة بتصميم العشوائي الكامل (CRD) كتجربة عاملية بعامل واحد هو نوع المستخلص وبثلاثة مكررات باستخدام برنامج Genstat وبمستوى معنوية 5%(بشير2003) .

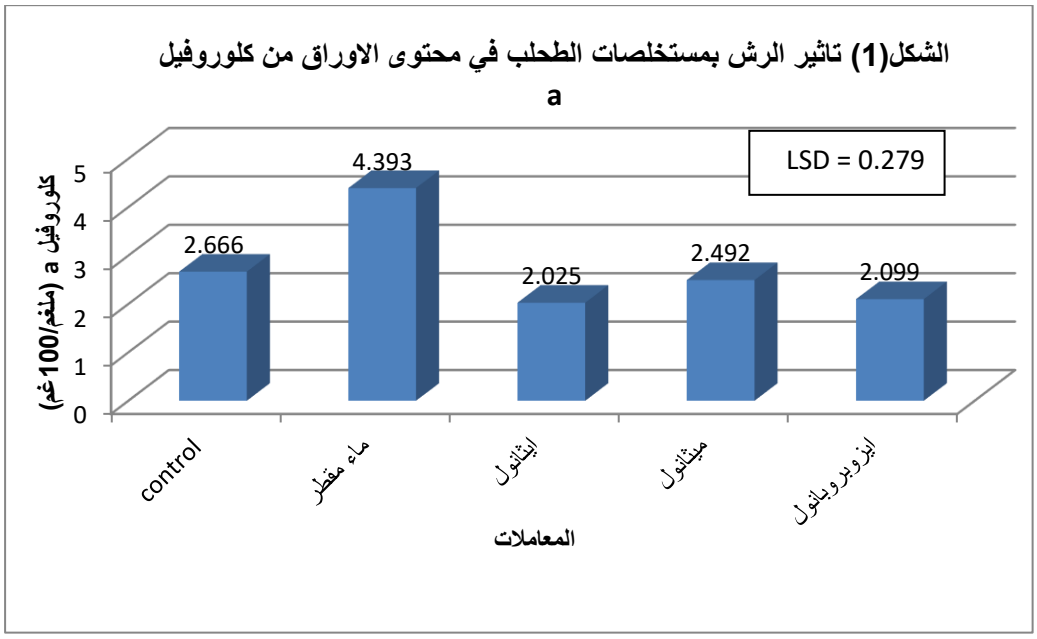
النتائج والمناقشة

1- تأثير الرش بمستخلصات الطحلب في محتوى الاوراق من الصبغات النباتية

1-1- كلوروفيل A

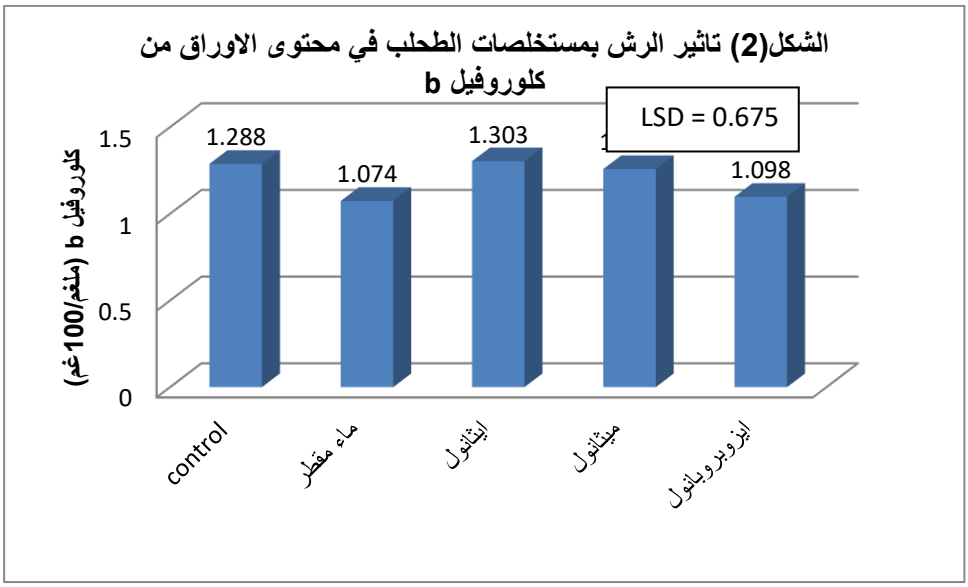
بينت النتائج في الشكل (1) ان الرش الورقي بالمستخلصات المائية والكحولية لطحلب Dunaliella sp ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من كلوروفيل A ، اذ تفوقت معاملة الرش بمستخلص الماء المقطر على جميع معاملات الرش اذ بلغت 4.39 ملغم.100غم$^{-1}$، في حين اظهرت معاملة الرش بمستخلص الايثانول اقل محتوى للأوراق من كلوروفيل a كما لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملتي الرش بمستخلص الايثانول والايزوبروبانول في هذه الصفة. لقد برزت اهمية استخدام مستخلصات الطحالب كمصدر طبيعي للأسمدة العضوية السائلة كونها غنية بالعناصر الغذائية وسهولة تحللها الى مواد كاربونية فقد ترجع هذه الزيادة الى دور المستخلص في تحفيز بناء البروتينات ونشاط البلاستيدات وتأخير شيخوخة الاوراق وبالتالي انتاج الاحماض الامينية فضلا عن تحفيز البناء الحيوي للكلوروفيل وتنظيم توزيع المواد الغذائية داخل النبات (Carey,2008)..

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد التاسع عشر – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 67- 81)
15 – كانون الأول – 2023م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing



2-1- كلوروفيل B

اوضحت النتائج في الشكل (2) ان الرش الورقي لشتلات نخيل التمر البذرية بالمستخلصات المائية والكحولية لطحلبDunaliella sp لم يكن له تأثير معنوي في جميع معاملات الرش في محتوى الاوراق من كلوروفيل B



3-1- الكلوروفيل الكلي

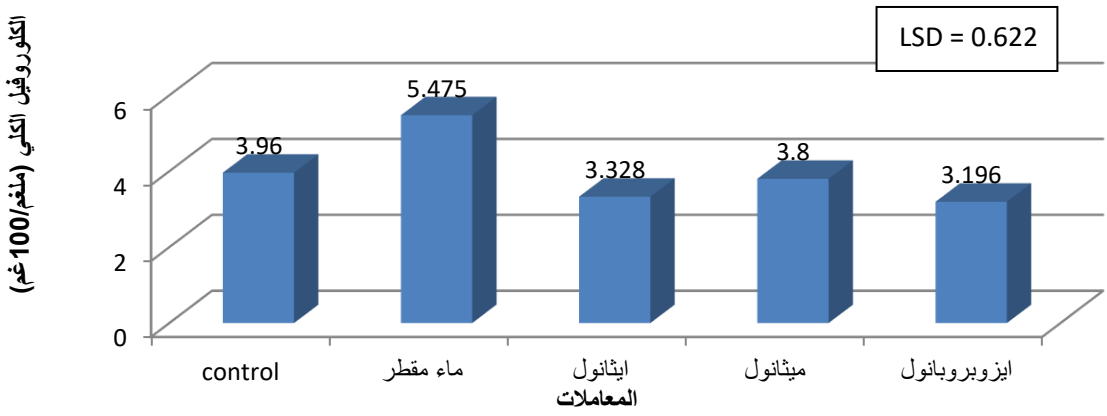
اوضحت نتائج التحليل الاحصائي ان الرش الورقي للمستخلص المائي لطحلب Dunaliella sp ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي اذ بلغت 5.475ملغم.100غم$^{-1}$ وبتفوق معنوي على جميع

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد التاسع عشر – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 67- 81)
15 – كانون الأول – 2023م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

عمليات الرش وهذا يعود الى دور مستخلص الطحالب البحرية في تحسين الصفات الخضرية للنباتات لما يحتويه من مركبات عضوية واحماض امينية و عناصر معدنية وكميات مرتفعة من منظمات النمو النباتية التي اسهمت بشكل فاعل في كثير من العمليات الفسلجية داخل النبات (Barmar et al., 2023) بالإضافة الى كون هذه المستخلصات تعمل كمانع للأكسدة بسبب احتوائها على betaine الذي له دور مهم في منع تحلل الكلوروفيل يمكن أن تساعد هذه المركبات في التغلب على الضغوط البيئية ، مثل الجفاف والملوحة ودرجات الحرارة المرتفعة.

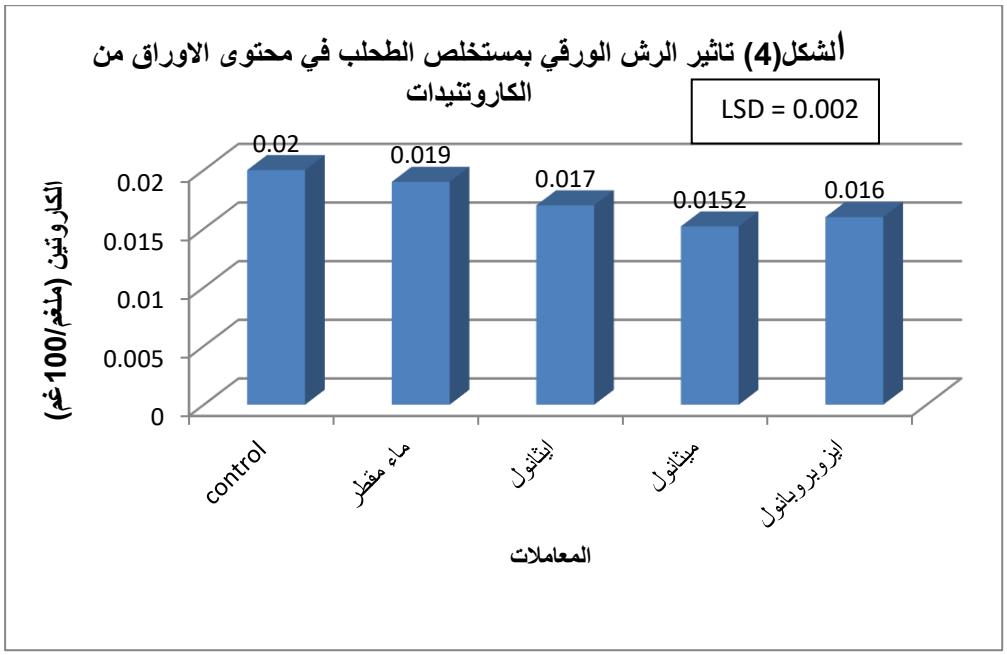
(Barkia et al.,2019) . كما اظهرت النتائج بانه لم يكن هناك اختلافات معنوية لمعاملات الرش بمستخلصات الطحلب الكجولية (ايثانول – ميثانول– ايزوبروبانول) البالغة 3.328و 3.750 و 3.196 ملغم .100غم$^{-1}$ على التوالي.

الشكل (3) تاثير الرش الورقي بمستخلص الطحلب في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي



1-4- الكاروتنيدات

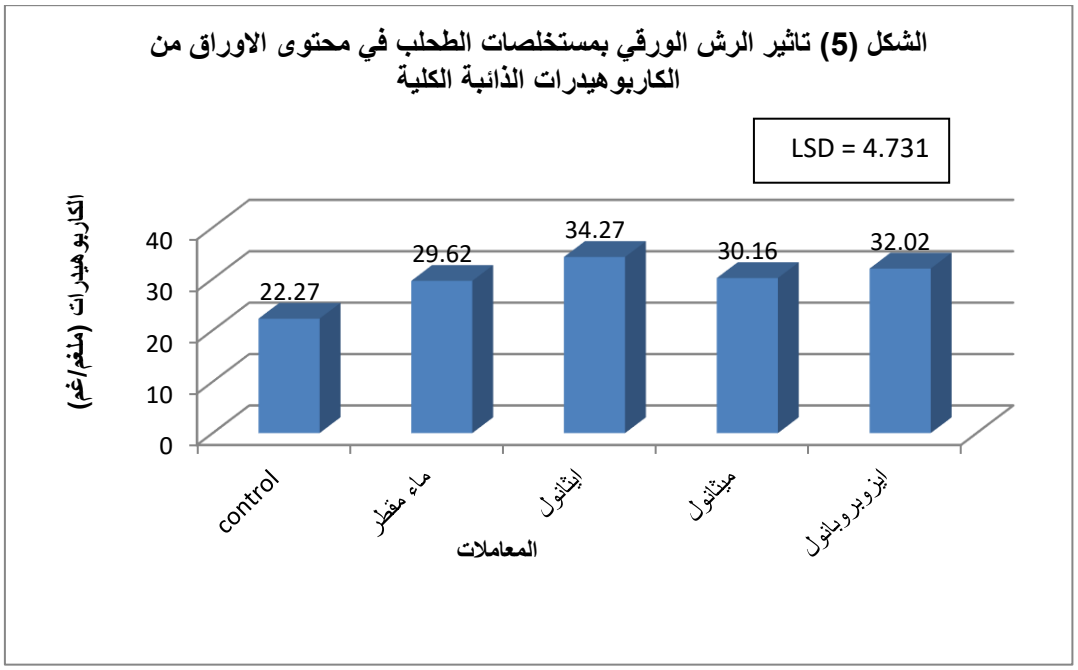
يوضح الشكل (4) ان الرش الورقي بالمستخلصات المائية والكحولية لطحلبDunaliella sp لم يكن لها اي تأثير معنوي في محتوى الاوراق من صبغة الكاروتنيدات ،الا ان معاملة المقارنة سجلت اعلى محتوى للكاروتنيدات بلغت 0.0198 ملغم.100غم$^{-1}$في حين سجلت معاملة الرش بمستخلص الميثانول للطحلب اقل محتوى للكاروتنيدات في الاوراق.



الشكل(4) تاثير الرش الورقي بمستخلص الطحلب في محتوى الاوراق من الكاروتنيدات

2- تأثير الرش بمستخلصات الطحلب في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية

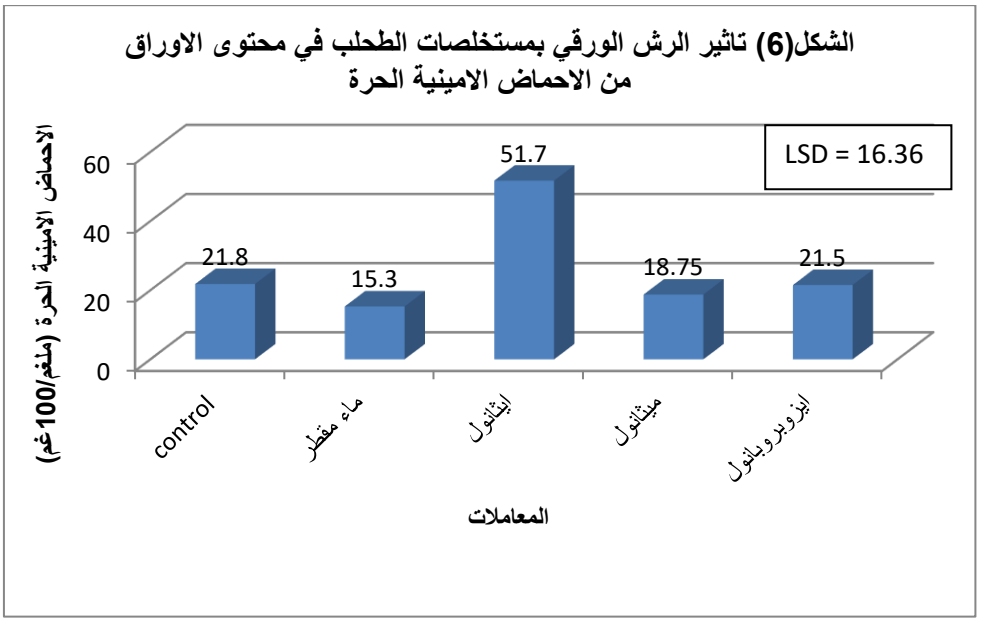
اظهرت النتائج في الشكل (5) ان الرش الورقي بالمستخلص الكجولي للايثانول ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت 34.27 ملغم.غم$^{-1}$ والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة البالغة 22.27 ملغم.غم$^{-1}$ الا انها لم تختلف معنويا عن معاملات الرش الاخرى، قد ترجع الزيادة في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية نتيجة للرش بمستخلص الطحلب Dunaliella sp الى كون الطحالب تعد مصدرا طبيعي للأسمدة العضوية كونها غنية بالعناصر الغذائية الاساسية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والفيتامينات والاحماض العضوية التي لها مدى واسع من التأثير على النشاطات الحيوية في النبات بزيادة عملية البناء الضوئي وزيادة النواتج من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية التي تعمل على بناء كاليكوسيدات من خلال عملية التكثيف لمجموعة الهيدروكسيل في الجزء السكري Aglycon (Osman et al.,2010). غالبًا ما تحتوي مستخلصات الطحالب على الكلوروفيل والأصباغ الأخرى التي يمكن أن تعزز نشاط التمثيل الضوئي في النباتات مما يؤدي إلى زيادة إنتاج الكربوهيدرات وحيوية النبات بشكل عام فضلا عن احتوائها على مركبات نشطة بيولوجيًا مثل الهرمونات النباتية والفيتامينات والعناصر النزرة ذات خصائص مضادة للميكروبات ومضادة للفطريات تزيد مقاومتها لمسببات الأمراض وتعزيز نمو النبات الصحي(Barmar et al., 2023).



الشكل (5) تاثير الرش الورقي بمستخلصات الطحلب في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية

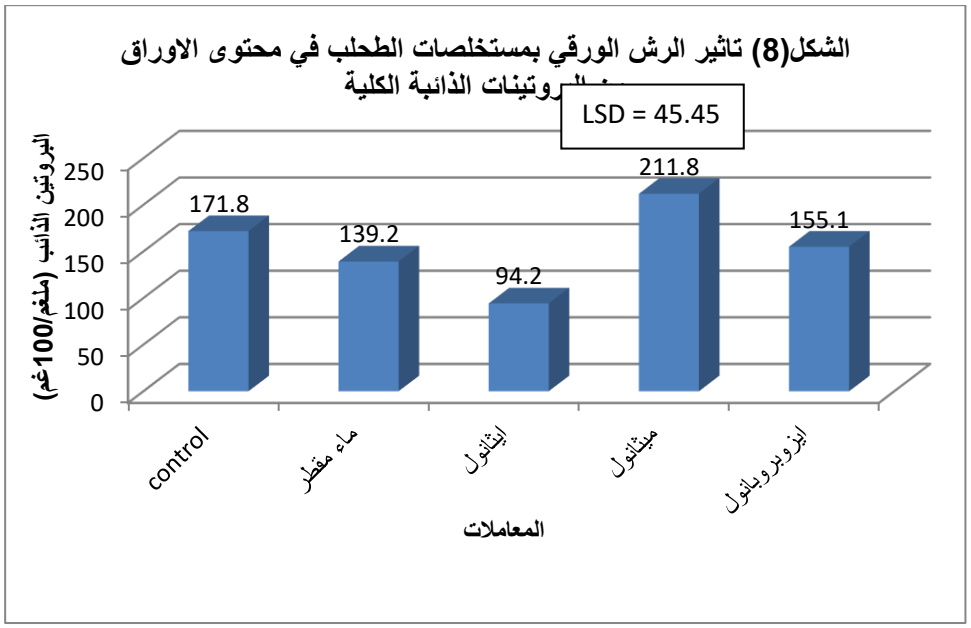
3- تأثير الرش بمستخلصات الطحلب في محتوى الاوراق من الاحماض الامينية الحرة

اشارت نتائج التحليل الاحصائي ان الرش بالمستخلص الكحولي للإيثانول ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الاحماض الامينية الحرة بلغت 51.7 ملغم.100غم$^{-1}$ والتي تفوقت معنويا على جميع معاملات الرش ، في حين لم تكن هناك اي اختلافات معنوية تذكر بين معاملات الرش الاخرى لربما يعود الاختلاف بين المستخلصات المائية والكحولية في التأثير على استخلاص المادة الكيميائية الى اختلاف نسبة الذوبانية وقطبية المذيبات حيث ان المذيبات الكحولية لها القدرة على زيادة نفاذية الجدران الخلوية مما يسهل عملية الاستخلاص ،كما بينت معظم الدراسات الى ان التحليل الكيميائي للطحالب البحرية يتكون من مركبات هامة كالفيتامينات والمواد المعدنية والاحماض الامينية الحرة وكذلك الى دور المركبات الداخلة في مستخلص الطحالب البحرية كالأنزيمات والكلورفيل والاحماض الامينية الضرورية مما ادى الى زيادة قابلية النبات في تصنيع المواد الذائية وتراكمها في النبات (Domínguez,2013).



4- تأثير الرش بمستخلصات الطحلب في محتوى الاوراق من البروتينات الذائبة الكلية

اظهرت النتائج ان الرش بمستخلص الميثانول ادى الى زيادة معنوية في محتوى النبات من البروتينات الذائبة الكلية على جميع معاملات الرش الا انها لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة كما لم تكن هناك اختلافات معنوية لمعاملتي الرش بمستخلصي الماء المقطر والايزوبروبانول وهذا يعود الى استخدامه كمصدر بيولوجي لإنتاج كميات كبيرة من البروتينات عالية القيمة مثل الانزيمات والمضادات الحيوية ، قيد الدراسة من قبل العديد من المجموعات البحثية ، يمكن أن يفتح جانبًا جديدًا مثيرًا للاهتمام للتكنولوجيا الحيوية في المستقبل وإنتاج مضادات حيوية جديدة وإنتاج الوقود الحيوي ستجعل من Dunaliella موضوعًا رئيسيًا للعديد في المستقبل (Wolf et al.,2021). قد تحتوي مستخلصات الطحالب على منظمات طبيعية لنمو النباتات أو هرمونات يمكن أن تؤثر على نمو وتطور شتلات نخيل التمر يمكن لهذه المركبات أن تعزز نمو الجذور وتحفز انقسام الخلايا وتنظم العمليات الفسيولوجية المختلفة داخل النبات بما في ذلك البروتينات نتيجة لذلك قد يتغير التركيب الكيميائي لأنسجة الشتلات ، مما يؤدي إلى تحسين النمو لتلك الشتلات .



الشكل(8) تاثير الرش الورقي بمستخلصات الطحلب في محتوى الاوراق من البروتينات الذائبة الكلية

المراجع:

بشير ، سعد زغلول (2003) . دليلك الى البرنامج الإحصائي SPSS . الإصدار العاشر . المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية : 159 – 170 ص .

مطر ، عبد الامير مهدي (1991) . زراعة النخيل وانتاجه. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة : 420ص.

Alfredo A. ;Mario T.; Rosaria, M. ; Roberto B.; Angelo, F. ; Evangelos H. ; Tiziana, M.; Dino, M.; Patrizia, C. ; and Antonio, M.(2020). Effectiveness of Dunaliella salina Extracts against Bacillus subtilis and Bacterial Plant Pathogens. Pathogens 9, 613; doi:10.3390/pathogens9080613

Barkia, I.; Saari, N.; Manning, S.R.(2019). Microalgae for High-Value Products Towards Human Health and Nutrition. Mar. Drugs 17, 304. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed][Green Version.
Barmar,P.; Kumar,R. ;Neha,Y.; Srivatsan,V.(2023). Microalgae as next generation plant growth additives: Functions, applications, challenges and circular bioeconomy based solutions. Plant Physiology
Volume 14 https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1073546

Ben-Amotz, A.(2004). Industrial production of microalgae cell-mass and secondary products - major industrial species Dunaliella. In: RICHMON, Amos ed. Handbook of microalgal culture. Oxford, Blakwell, , p. 273-280

Dobois , M.K.; Crills , K.A. ; Hamiltor ,J.K. ; Rebers, D.A. and Smith,F.(1956). Colorimetric method for determination of sugars and substances .Anal. Chem., 28 : 350-356.

Domínguez, H. 1(2013). Algae as a source of biologically active ingredients for the formulation of functional foods and nutraceuticals. In Functional Ingredients from Algae for Foods and Nutraceuticals; Domínguez, H., Ed.; Woodhead Publishing: Cambridge, UK; pp. 1–19. [Google Scholar.

El-Adl,M.; Mohamed A. Deyab ; Mai A. Ghazal;. Abdelgawad Y.; Elsadany (2022). Impact of the microalga Dunaliella salina (Dunal) Teodoresco culture and its b-carotene extract on the development of saltstressed squash (Cucurbita pepo L. cv. Mabrouka) . Physiol Mol Biol Plants 28(4):749–762.

Carey,Jr,D,J.(2008). The effect of benzylaladenine from fruit cropsThesis horticultural science north Carolina state university. USA.OOO

Harborne, J.B. (1984). Phytochemical Methods. 2nd edition, Champman and Hall, New York

Herbert,D.; Philips , P.J. and Strange , R.E.(1971). Methods in Microbiology . Chapter 3.Morris, J.R. and Robbins, D.W.(ed) . Academic Press, New York,U.S.A

Howrtiz , W. (1975). Official methods of Analysis. Association of officia Analyticl chemists , Washington , D.C. , U.S.A. Joslyn, M.A. (1970). Methods in Food Analysis, Physical, Chemical and

Instrumental Methods of Analysis. 2nd ed. Academic Press, New York and London.

Moore, S.and Stein, W.H.(1954). In : Colowick ,M.s. and Kaplan, N.O. (ed) Methods in Enzymology. Vol. /T/. Academic Preos, New York

Murad ,H.J. and Al-Dulaimy A. F. (2021). Response of Date Palms Cv. Zahdi to Foliar Spray with Urea and Seaweed Extract . IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 761. doi:10.1088/1755-1315/761/1/012052.

Mutale-joan C, Redouane B, Najib E, Yassine K, Lyamlouli K, Laila S, Zeroual Y, El Arroussi H (2020) Screening of microalgae liquid extracts for their biostimulant properties on plant growth, nutrient uptake and metabolite profile of Solanum lycopersicum L. Sci Rep 10:2820.

Osman,S,M;Khamis,M,A;Thorya,A,M.(2010). Effect of mineral and bio-NPK soil application on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf chemical composition of young olive trees.Res.J. Agric. Biol. Sci.6(1)54-63.1

Pane, G.; Cacciola, G.; Giacco, E.; Mariottini, G.L.; Coppo, E. (2015).Assessment of the antimicrobial activity of algae extracts on bacteria responsible of external otitis. Mar. Drugs, 13, 6440–6452. [CrossRef].

Rammuni MN, Ariyadasa TU, Nimarshana PHV, Attalage RA (2019) Comparative assessment on the extraction of carotenoids from microalgal sources: Astaxanthin from H. pluvialis and bcarotene from D. salina. Food Chem 277:128–134.

Wang,J. ; Hu,X; Chen,J.; Huang, X.;Chen,G.; Wang,T.(2022). The Extraction of β-Carotene from Microalgae for Testing Their Health Benefits. Foods , 11(4), 502; https://doi.org/10.3390/foods11040502

Wolf,L.; 1 Thomas Cummings, 1 Katharina Müller, 1 Manfred Reppke, 1 Marianne Volkmar, 1 and Dirk Weuster-Botz (2021).Production of β-carotene with Dunaliella salina CCAP19/18 at physically simulated outdoor conditions. Eng Life Sci. 2021 Mar; 21(3-4): 115–125.