# The effect of fermenting seaweed extracts from the beach of Latakia with the biofertilizer EM1 on the growth of cucumber plants (height−leaves−flowers)

**Dr. Hadeel Arraj***
**Hussien Shabban ****

**(Received 2 / 9 / 2024. Accepted 16 / 10 /2024 )**

## □ ABSTRACT □

Seaweed clearly affected the growth of cucumber plants during all growth stages, and gave quick and clear results during the first weeks when fertilized with the extracts.
The marine algae extracts were divided into three sections (algae extract after drying - algae extract after drying + EM1 - algae extract without drying + EM1), the extracts were applied to cucumber plants and compared with two groups, the first with chemical fertilizers (Urea 46%) and a second control group(Irrigated with water only).
Algae extract after drying + EM1 gave the best results during the experiment period that extended to 6 weeks, where morphological measurements were taken (height_leaves_flowers), where the highest average length of the plant was recorded in the sixth week (157.66) cm, while the control recorded in the sixth week an average length of ( 79) cm. The average number of leaves in the sixth week was (73.66) leaves. The average number of leaves in the control in the sixth week was (42) leaves. As for the number of flowers, it recorded an average of (13) flowers in the fifth week, while the control recorded an average of (6) Flowers in the fourth week of the experiment.

**Keywords:** Marine algae - biofertilizer + EM1 - cucumber plant extract - length - leaves - flowers.

**Copyright** **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Associate Professor- High institute of marine research – Tishreen University – Lattakia – Syria. Hadeel.arraj@gmail.com**
**** Postgraduate student– High institute of marine research – Tishreen University – Lattakia – Syria. Hussien.s.shabban@tishreen.edu.sy**

# تأثير تخمير مستخلصات طحالب بحرية من شاطئ مدينة اللاذقية مع المخصب الحيوي EM1 على النمو الطولي لنبات الخيار وعدد أوراقه وأزهاره

**د. هديل عراج***

**حسين شعبان****

**(تاريخ الإيداع 2 / 9 / 2024. قبل للنشر في 16 / 10 / 2024)**

## □ ملخّص □

أثرت الطحالب البحرية بشكل واضح على نمو نباتات الخيار خلال جميع مراحل النمو، وأعطت نتائج سريعة وواضحة خلال الأسابيع الأولى عند تسميدها بالمستخلصات.

تم تقسيم مستخلصات الطحالب البحرية إلى ثلاثة أقسام (مستخلص الطحالب بعد التجفيف – مستخلص الطحالب بعد التجفيف + EM1 مستخلص الطحالب الرطبة بدون تجفيف +EM1)، تم تطبيق المستخلصات على نبات الخيار ومقارنتها مع مجموعتين، الأولى الأسمدة الكيماوية (يوريا 46%) ومجموعة ثانية شاهدة (مروية بالماء فقط).

أعطى مستخلص الطحالب بعد التجفيف + EM1 أفضل النتائج خلال فترة التجربة التي امتدت إلى 6 أسابيع، حيث تم أخذ القياسات المرفولوجية (الطول_الأوراق_الأزهار)، حيث سجل أعلى متوسط لطول النبات في الأسبوع السادس (157.66) سم، بينما سجل الشاهد في الأسبوع السادس متوسط طول (79) سم، وسجل متوسط عدد الأوراق في الأسبوع السادس (73.66) ورقة، وكان متوسط عدد أوراق الشاهد في الأسبوع السادس (42) ورقة، أما عدد الأزهار فقد سجل متوسط (13) زهرة في الأسبوع الخامس، أما الشاهد فقد سجل متوسط (6) أزهار في الأسبوع الرابع من التجربة.

**الكلمات المفتاحية:** الطحالب البحرية –المخصب الحيوي + EM1 –مستخلص–نبات الخيار–الطول–الأوراق–الأزهار.

**حقوق النشر** : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* أستاذ مساعد– المعهد العالي للبحوث البحرية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.hadeel.arraj@gmail.com

** طالب ماجستير – المعهد العالي للبحوث البحرية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.hussien.s.shabban@tishreen.edu.sy

## مقدمة:

يعد نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) من أهم نباتات العائلة القرعية (Cucurbitaceae)، حيث يستخدم كغذاء ودواء، تحتوي ثمرة الخيار على أكثر من 90% وزنها ماء وبهذا توفر ترطيبا جيدا، أما من الناحية الطبية فهي تتميز بانخفاض السعرات الحرارية، ونشاطها المضاد للمكروبات، وقدرتها على خفض سكر الدم، وقدرتها المضادة للأكسدة، وتأخير الشيخوخة، وتحسين المناعة (Sharma *et al.*,2020) .

يزرع نبات الخيار في أغلب دول العالم حيث يعد من المحاصيل الاقتصادية، وتعد درجة الحرارة 20 مئوية هي الأفضل لزراعته (Tatlioglu,1993).

بحلول عام 2050 من المتوقع أن يزداد الطلب على الغذاء؛ بسبب النمو السكاني المتسارع ليصبح 100-110% من المحاصيل الزراعية، وما يترتب على ذلك تكثيف الزراعة لزيادة الإنتاج وتلبية الاحتياجات الغذائية (Tilman *et al.*,2011).

هذه الأسباب دفعت الباحثين إلى إيجاد بدائل حيوية صديقة للبيئة ومحفزات للنمو، لذلك تم إدراج المحفزات الحيوية المستخلصة من الطحالب البحرية كأسمدة حيوية صديقة للبيئة تساهم في النمو وتطوره، كما ثبت أيضا أنها قادرة على القضاء على العديد من الأمراض النباتية، حيث أطلق على هذه المستخلصات اسم TAM وهي اختصار True Algae Max (Hassan *et al.*,2021).

تحقق مستخلصات الأعشاب البحرية للنبات نمو أفضل بالمقارنة مع الأسمدة التجارية (Nanda *et al.*,2022)، بالإضافة إلى دورها في زيادة معدل الإزهار، وتحسين جودة الثمار، ومدة صلاحيتها (Battacharyya *et al.*,2015)، وتعزيز قدرة النبات على تحمل الإجهاد عن طريق امتصاص المعادن (Mzibra *et al.*,2021)، وتحسين نمو الجذور وكثافتها الشعرية وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه(Kumari *et al.*,2023) .

يتم إنتاج مستخلصات الطحالب البحرية بعد معاملتها بعدة طرائق، فيزيائية وكيميائية وبيولوجية وتعتمد فعالية المستخلص على محتواه من السايتوكينين، والجبرلين، وحمض الأبسسيك، والإيثلين وغيرها من المواد الفعالة التي تحسن نمو النبات بشكل عام (Trejo Valencia *et al.*,2018)، بالإضافة إلى وجود العديد من المواد العضوية النتروجينية، وتحتوي هذه المستخلصات أيضا على الأحماض الدهنية غير المشبعة، والعناصر النذرة أهمها عناصر البروم واليود والزنك، ووجود السكريات المتعددة بنسبة 30-40% من الوزن الجاف (Supraja *et al.*,2020)، مما يؤدي إلى تحسين الجودة الغذائية للنباتات المعاملة بمستخلصات الطحالب بسبب توفر المغذيات الكبرى والصغرى (Du Jardin,2015).

تتوجه الدراسات الحديثة إلى دراسة تأثير المخصب الحيوي Effective Micro-organisms (EM1) حيث يحتوي هذا المخصب على كائنات حية دقيقة غير معدلة وراثيا وغير معالجة كيميائيا، حيث تقوم هذه الكائنات بتسريع عمليات التحلل للمواد العضوية وبالتالي إغناء التربة بالعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات (Mbouobda *et al.*,2014).

في هذه الدراسة تم استخدام مواد حيوية صديقة للبيئة (مستخلصات مائية لعدد من أنواع الطحالب البحرية الموجوة على شاطئ مدينة اللاذقية).

تم استخدام 4 أنواع من الطحالب البحرية حيث تم استخدام مفاتيح تصنيف عالمية.

1. طحلب السارجاسوم: يتميز هذا الطحلب باللون البني، وبوجود أكياس هوائية تساعده على الطفو يحتوي على العديد من المواد النتروجينية؛ وبذلك يمكن استخدامه في عمليات التسميد البديل.

**1. صف الطحالب السمراء Phaeophceae**

**2. رتبة Fucales**

**3. فصيلة Dictyotaceae**

**4. النوع *Sargassum vulgare***

2. طحلب البادينا: يتميز هذا الطحلب بالشكل الذي يشبه المروحة، حيث يحتوي على العديد من البروتينات والمعادن التي توفر للتربة العناصر الضرورية لعمليات نمو النبات.

**1. صف الطحالب السمراء Phaeophyceae**

**2. رتبة Dictyotales**

**3. فصيلة Dictyotaceae**

**4. النوع *Padina pavonica***

3. طحلب اللورانسيا: تنمو في الغالب في منطقة المد والجزر مستندة على الصخور، يتميز هذا الطحلب بوجود العديد من الفيتامينات، والعديد من البروتينات والمعادن وخاصة الكالسيوم الذي يدخل في تركيب جدر الخلايا، حيث يساعد التسميد بمستخلصاته على إعطاء الشكل السليم للثمار.

**1. شعبة الطحالب الحمراء Rhodophyta**

**2. صف Florideophyceae**

**3. رتبة Ceramiales**

**4. فصيلة Rhodomelaceae**

**5. النوع *Laurencia pappilosa***

4. طحلب الأولفا: له خصائص مضادة للبكتيريا والفيروسات؛ مما يساعد النبات على مقاومة بعض الأمراض حين استعماله في عمليات التسميد، ويحتوي العديد من المعادن المنشطة لنمو النبات.

**1. شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta**

**2. صف Ulvophyceae**

**3. رتبة Ulvales**

**4. فصيلة Ulvaceae**

**5. النوع *Ulva fasciata***

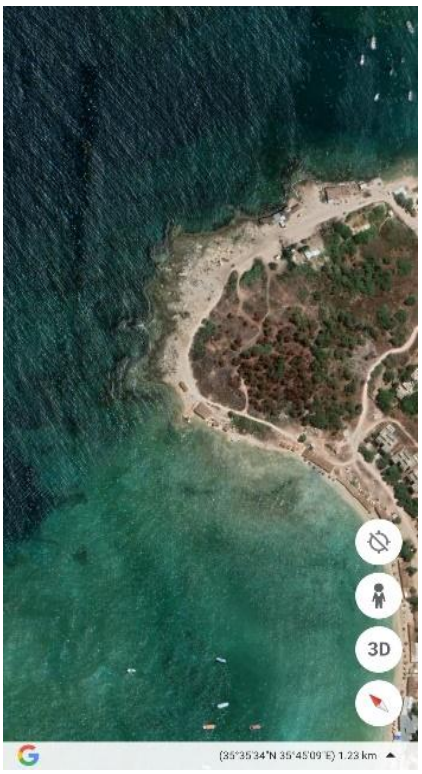
حيث تمت عمليات الاستخلاص والتخمير في مخبر البيولوجيا البحرية في المعهد العالي للبحوث البحرية، وتمت التجربة في ريف اللاذقية قرية عرامو، وامتدت التجربة لمدة شهرين من تاريخ 2023/8/2 حتى 2023/10/4.

## أهمية البحث وأهدافه:

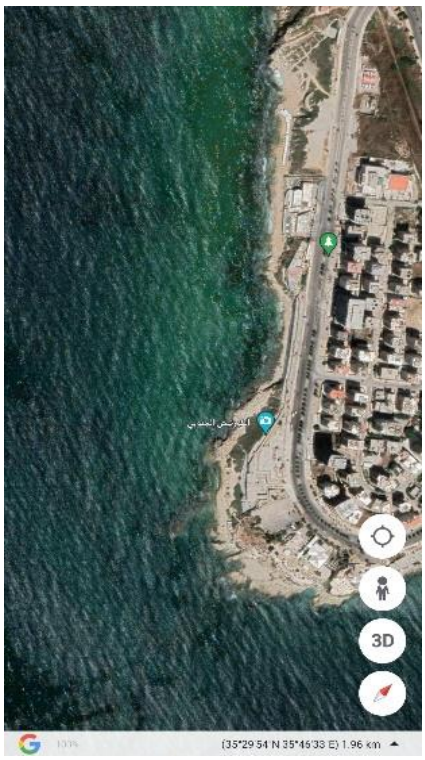
إن ارتفاع أسعار الأسمدة الكيميائية، وقلة الاستيراد لها، وآثارها الضارة ع البيئة والإنسان، يدفعنا للبحث عن موارد بديلة لتغطية الاحتياجات الزراعية من الأسمدة؛ إذ يهدف هذا البحث للحصول على أسمدة عضوية مستخلصة من عدة أنواع من الطحالب البحرية، وتخميرها مع EM1 ودراسة مدى فاعليتها على نمو نبات الخيار، ومقارنتها مع السماد الكيميائي يوريا 46%.

## طرائق البحث ومواده:

**-مواقع البحث:**




الشكل(1): موقع شاطئ ابن هاني




الشكل(2): موقع الرمل الجنوبي

**الموقع الأول:**

وصف الموقع: يتميز الموقع بطبيعة صخرية، تتشكل عليه بعض البرك الشاطئية، قد تكون متصلة أو منفصلة والتي تتزود بالمياه عن طريق الأمواج، أو رذاذ البحر، وتنتهي هذه البرك بمنحدر صخري عميق الشكل(1).

**الموقع الثاني:**

وصف الموقع: يتميز الموقع بتناوب رملي وصخري ووجود صخور كبيرة معرضة بشكل مباشر لضربات الأمواج، ووجود بعض البرك الشاطئية القليلة الشكل(2).

**طرائق جمع الطحالب المستخدمة في الدراسة:**

جُمعت العينات المستخدمة في هذه الدراسة في فصل الربيع لعام 2023 في ذروة نمو الطحالب البحرية من موقعي الدراسة، جمعت العينات بطريقة عشوائية من مستنداتها على الصخور باستخدام اليد، أو سكين حادة، وجمعت المقذوفات على الشاطئ الرملي، ثم وضعت جميع الأنواع في أكياس بلاستيكية، ثم نقلت إلى المخبر للقيام بالعمليات المطلوبة.

**العمل المخبري:**

1. تم غسل العينات بالماء العذب بشكل جيد من أجل إزالة الكائنات الحية الصغيرة العالقة والمواد الغريبة، للتخلص من الملوحة الزائدة، ثم تم التجفيف الهوائي لمدة 3 أيام،

2. تم تجفيف قسم من الطحالب في الفرن على درجة حرارة 60 درجة مئوية حتى ثبات الوزن.
3. تم طحن الطحالب المجففة حتى أصبحت بشكل بودرة ناعمة.
4. تم إضافة 25 غرام من بودرة الطحالب المجففة إلى 300 ميليلتر ماء مقطر ثم وضعت على خلاط مغناطيسي بدرجة حرارة 85 درجة مئوية لمدة 45 دقيقة (Na *et al.*,2014).
5. تم الترشيح بواسطة قطعة قماش ذات ثقوب من رتبة 10 ميكرون والحفظ في بدرجة حرارة 4 مئوية لحين الاستخدام.
6. تم استخدام السماد الكيميائي يوريا 46% بإضافة 20 غ لكل 1 لتر ماء.

**أنواع المستخلصات والأسمدة المستخدمة في عملية تسميد نبات الخيار:**

1. **مستخلص الطحالب بعد التجفيف:**

تم حفظ هذا المستخلص في البراد على درجة حرارة 4 درجة مئوية لحين تم استخدامه.

2. **مستخلص الطحالب بعد التجفيف + EM1:**

تم إضافة 50 ميللتر من EM1 لكل 1 لتر من المستخلص، وتخميره في ظروف لا هوائية لمدة 30 يوماً.

3. **مستخلص الطحالب الرطبة دون تجفيف + EM1:**

بعد غسل الطحالب بالماء وتخليصها من الأجسام العالقة، تم إضافة 10 لتر من الماء لكل 1 كيلوغرام من الطحالب الرطبة، ثم تم إضافة 100 ميللتر من EM1 وتخميرها لمدة 30 يوماً.

**العمل الحقلي:**

1. تمت زراعة بذور الخيار في أكياس بولي اثيلين قياس 20 سم طول 7 سم عرض حتى الإنبات، مع توفير ظروف بيئية موحدة (الحرارة، الرطوبة)، وعدد ريات مود (رية كل يومين) بمعدل بمعدل 300 ميللتر للكيس.
2. تم تجهيز الأرض الدائمة للزراعة، من خلال إزالة الأعشاب الضارة والحراثة على عمق 20 سنتيمتر.
3. تم زراعة الشتول في الأرض الدائمة بعد 10 أيام من زراعتها في أكياس البولي اثيلين.
4. تمت عملية الري كل 2 يوم رية واحدة بالمياه العذبة.
5. تمت عملية التسميد بعد 3 أيام من الزراعة في الأرض الدائمة بمعدل مرة واحدة كل أسبوع بالكميات التالية:
   - الأسبوع الأول: 20 ميللتر مستخلص مع 20 ميللتر ماء تركي 50%
   - الأسبوع الثاني: 50 ميللتر مستخلص مع 50 ميللتر ماء تركيز 50%
   - الأسبوع الثالث: 75 ميللتر مستخلص مع 75 ميللتر ماء تركيز 50%
   - الاسبوع الرابع: 75 ميللتر مستخلص مع 75 ميللتر ماء تركيز 50%
   - الأسبوع الخامس: 75 ميللتر مستخلص مع 75 ميللتر ماء تركيز 50%
   - الأسبوع السادس: 75 ميللتر مستخلص مع 75 ميللتر ماء تركيز 50%

وتم معاملة النباتات المسمدة كيميائيا بنفس الحجم السابق طيلة فترة التجربة.

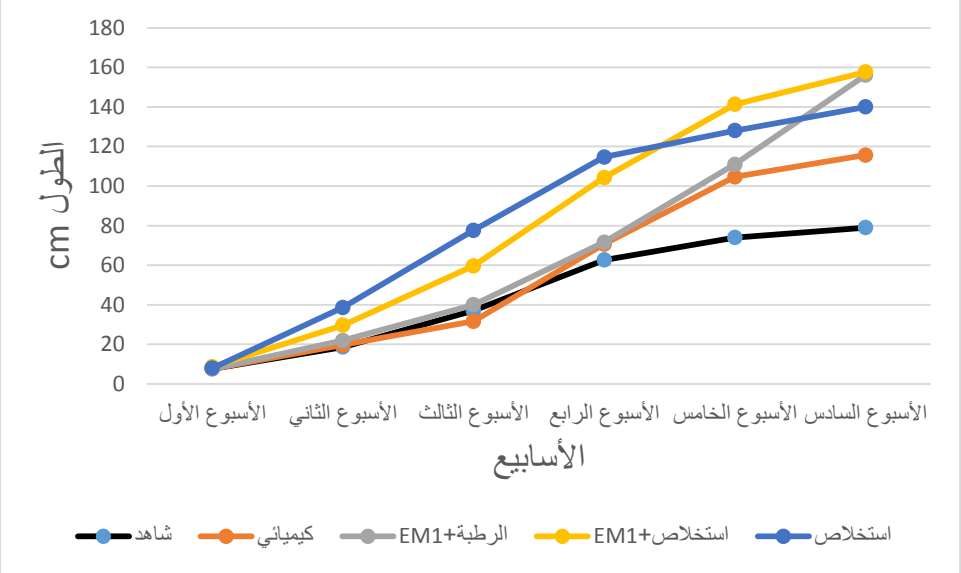
تم أخذ القياسات المورفولوجية للنباتات(طول النبات–عدد الأزهار– عدد الثمار) مرة كل سبعة أيام، ابتدأً من أول عملية تسميد وحتى آخر عملية تسميد.

## النتائج والمناقشة:

### طول النبات:

يبين الشكل (3) مقارنة متوسطات أطوال النباتات طيل فترة التجربة:

حققت المستخلص المخمر مع EM1 أفضل نمو في الأسبوع السادس بمتوسط طول (157.66) سم، يليه مستخلصات الطحالب الرطبة المخمرة مع EM1 حيث سجلت في الأسبوع السادس أفضل نمو بمتوسط طول (156) سم ، ثم السماد الكيميائي فقد حقق أفضل نمو في الأسبوع السادس بمتوسط طول (115.66) سم.




**الشكل(3): مقارنة متوسطات أطوال النباتات طيل فترة التجربة**

**توضح الصورتان (1) و (2) الفرق في طول نبات الخيار خلال الأسبوع الرابع من التجربة:**

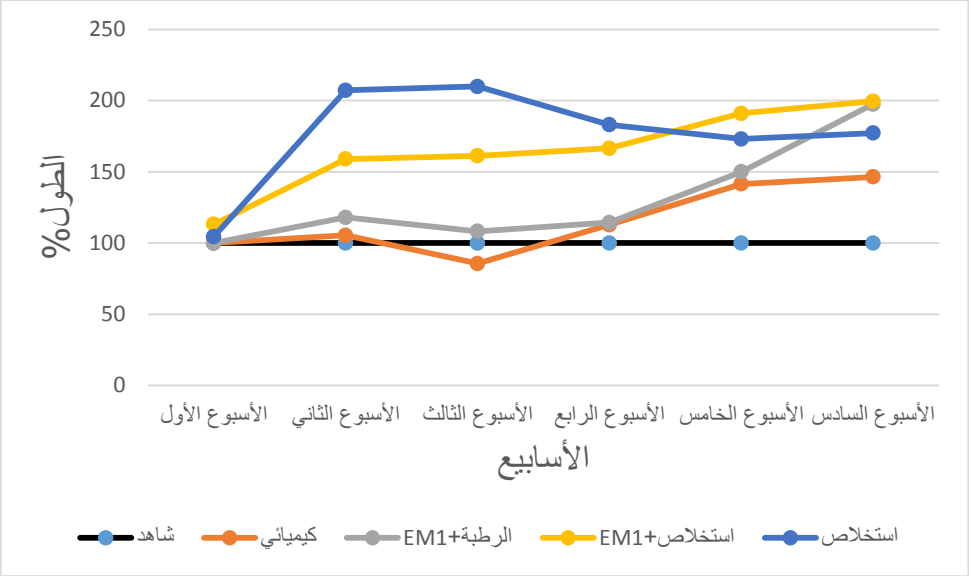
صورة (1) النبات الشاهد

صورة (2) المستخلص + EM1

**صورة (1) و (2): مقارنة ما بين نباتي خيار الأول شاهد غير معامل والثاني معامل بمستخلص الطحالب+EM1**

**النسبة المئوية لطول نبات الخيار:**

يبين الشكل (4) النسبة المئوية لطول النباتات باعتبار الشاهد 100% خلال الأسابيع الستة، حيث يظهر أن المستخلص حقق أعلى نسبة طول خلال الأسابيع (الثاني والثالث والرابع)، وكانت أعلى نسبة طول في الأسبوع الثالث (209.89%)، وسجل المستخلص المخمر مع EM1 أعلى نسبة طول خلال الأسبوعين (الخامس والسادس)، وكانت أعلى نسبة طول في الأسبوع السادس (199.56%)، هذه النتائج تدل على محتوى المستخلصات من العناصر والمحفزات الضرورية للنمو الطولي وانقسام الخلايا، وهذا ما يتوافق مع الدراسات التي تؤكد محتوى الطحالب من المواد الفعالة للنمو الطولي للنبات (Aljana *et al.*,2022).




**الشكل(4) النسبة المئوية لطول النبات خلال الأسابيع الستة**

**الدراسة الإحصائية:**

يبين الجدول (1) اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات الطول لمستخلص الطحالب +EM1 مع النبات الشاهد والتسميد الكيميائي:

يبين الجدول التالي قيمة sig وهي أقل من 0.05 بداية من الأسبوع الثالث وحتى الأسبوع السادس وهذا يكفي لقبول الفرضية البديلة التي تنص على عدم تساوي متوسطات الطول وذلك باستخدام مستوى دلالي $\alpha=0.05$ وهذا يدل على وجود فرق معنوي ذات دلالات إحصائية بين متوسطات الطول.

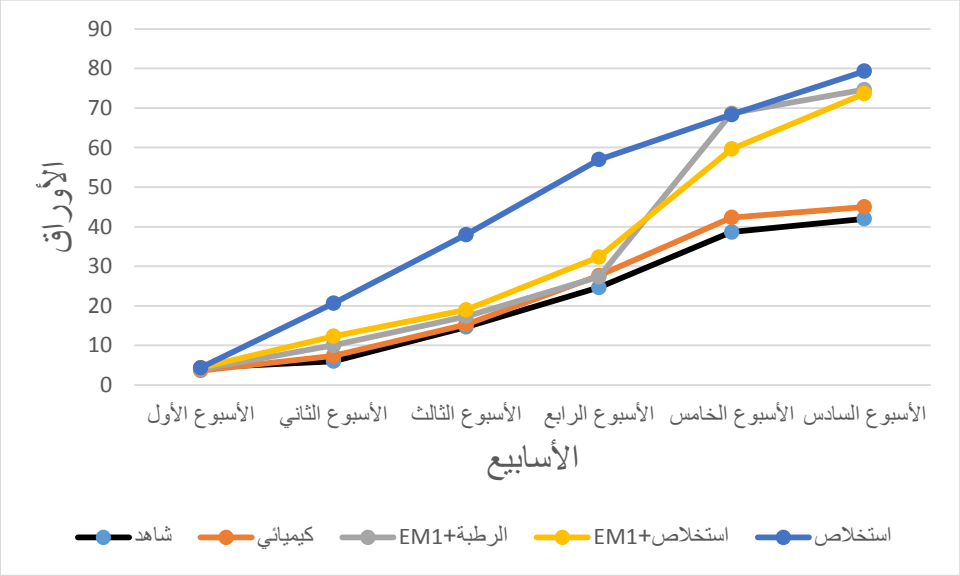
**جدول (1) اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات الطول لمستخلص الطحالب +EM1 مع النبات الشاهد والتسميد الكيميائي**

| | الطريقة الأولى _ الطريقة الثانية | الفرق في المتوسط | القيمة الاحتمالية | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|
| الأسبوع الأول | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 1 | 0.165 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 1 | 0.165 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع الثاني | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 11 | 0.087 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 10 | 0.115 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع الثالث | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 22.67 | 0.049 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 28 | 0.02 | دال إحصائيا |
| الأسبوع الرابع | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 41.67 | 0.005 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 33.67 | 0.015 | دال إحصائيا |
| الأسبوع الخامس | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 67.33 | 0.001 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 36.67 | 0.025 | دال إحصائيا |
| الأسبوع السادس | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 78.67 | 0.000 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 42 | 0.01 | دال إحصائيا |

**عدد الأوراق:**

يبين الشكل (5) مقارنة متوسطات عدد الأوراق طوال فترة التجربة:

أعطى مستخلص الطحالب دون تخمير أفضل عدد أوراق خلال فترة التجربة بفروق واضحة عن باقي المستخلصات والشاهد والكيميائي وسجل الأسبوع السادس أكثر عدد أوراق بمتوسط 79.33 ورقة، يليه 74.66 ورقة لمستخلص الطحالب الرطبة المخمرة مع EM1، ثم 73.66 ورقة لمستخلص الطحالب المخمر مع EM1.

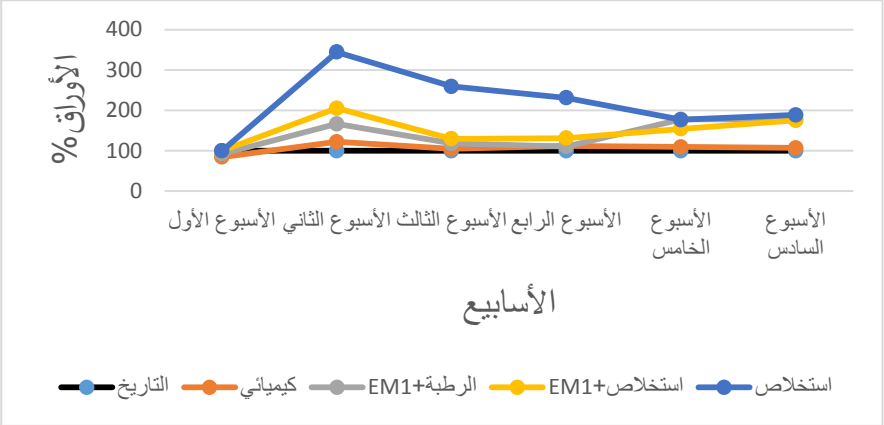



**الشكل(5): مقارنة متوسطات عدد الأوراق طوال فترة التجربة**

**النسبة المئوية لعدد الأوراق:**

يبين الشكل (6) النسبة المئوية لعدد الأوراق باعتبار الشاهد 100% خلال الأسابيع الستة، حيث يظهر تفوق مستخلص الطحالب الجافة خلال الأسابيع (الثاني والثالث والرابع والسادس) وكانت أكبر نسبة تفوق هي للمستخلص في الأسبوع الثاني بنسبة (344.33%) بينما تفوق مستخلص الطحالب الرطبة المخمر مع EM1 خلال الأسبوع السادس (177.76%)، أما المستخلص المخمر مع EM1 فقد كان أعلى تفوق في الأسبوع الثاني (205.5) وهذا يدل

على دور EM1 في تنشيط العمليات الحيوية وتسريع تحلل المواد العضوية وهذا بدوره يسهل من عملية امتصاص الجذور وبالتالي تأثير أسرع وأكبر على النبات، تدل نسبة تفوق المستخلصات على السماد الكيميائي إلى احتواء المستخلصات على المواد الآزوتية بشكل كبير والمعادن الضرورية والعناصر الكبرى والصغرى الضرورية للعمليات الحيوية وبناء الخلايا، ومحتواها العالي من الكلوروفيل وهذا ما يتوافق مع الدراسة (Di Mola *et al.*,2019).




**الشكل(6): النسبة المئوية لعدد الأوراق خلال الأسابيع الستة**

**الدراسة الإحصائية:**

يبين الجدول (2) اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات عدد الأوراق لمستخلص الطحالب +EM1 مع النبات الشاهد والتسميد الكيميائ:

يبين الجدول التالي قيمة sig وهي أقل من 0.05 في الأسبوع السادس وهذا يكفي لقبول الفرضية البديلة التي تنص على عدم تساوي متوسط عدد الأوراق وذلك باستخدام مستوى دلالي $\alpha=0.05$ وهذا يدل على وجود فرق معنوي ذو دلالات إحصائية بين متوسطات عدد الأوراق.

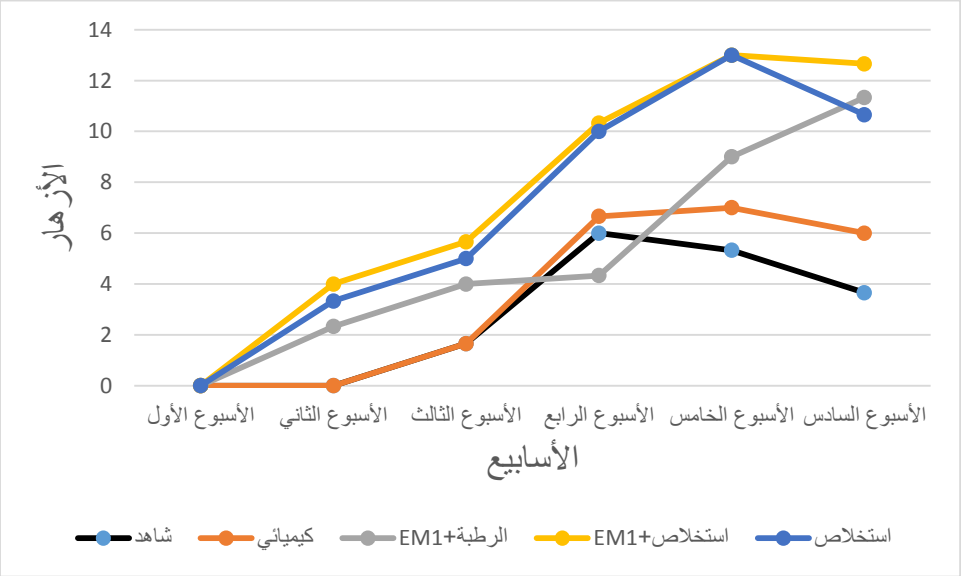
**جدول (2) اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات عدد الأوراق لمستخلص الطحالب +EM1 مع النبات الشاهد والتسميد الكيميائي**

| | الطريقة الأولى _ الطريقة الثانية | الفرق في المتوسط | القيمة الاحتمالية | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|
| الأسبوع الأول | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 0.000 | 1 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 0.667 | 0.145 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع الثاني | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 3 | 0.185 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 5 | 0.039 | دال إحصائيا |
| الأسبوع الثالث | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 4.33 | 0.288 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 3.66 | 0.365 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع الرابع | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 7.66 | 0.195 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 4.33 | 0.450 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع الخامس | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 21.33 | 0.059 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 17.33 | 0.115 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع السادس | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 31.66 | 0.007 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 24.33 | 0.028 | دال إحصائيا |

**عدد الأزهار:**

يبين الشكل (7) مقارنة متوسطات عدد الأزهار خلال فترة التجربة:

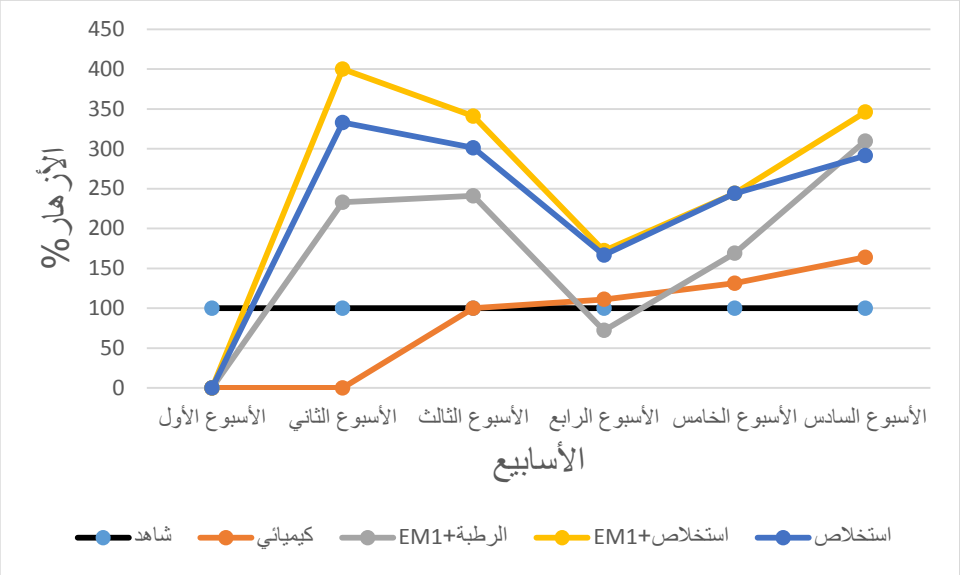
أدى التسميد بمستخلص الطحالب والمستخلص المخمر مع EM1 ومستخلص الطحالب الرطبة المخمرة مع EM1 الى تبكير موعد الإزهار، فقد بدأت عملية الإزهار في الأسبوع الثاني على عكس الشاهد والسماد الكيميائي التي بدأت بالإزهار خلال الأسبوع الثالث، كانت أفضل فترة تزهير خلال الأسبوع الخامس لكل من المستخلص والمستخلص المخمر مع EM1 بمتوسط عدد أزهار 13 زهرة لكل من المستخلصين، في حين كان الأسبوع الخامس هو الأعلى عند استخدام مستخلص الطحالب الرطبة المخمرة مع EM1 بمتوسط عدد أزهار 13 زهرة.




**الشكل(7): مقارنة متوسطات عدد الأزهار خلال فترة التجربة**

**النسبة المئوية لعدد الأزهار:**

يبين الشكل (8) النسبة المئوية لعدد الأزهار باعتبار الشاهد 100% خلال الأسابيع الستة، حيث يلاحظ تفوق المستخلص المخمر مع EM1 خلال الأسابيع (الثاني والثالث والرابع والسادس) على باقي المستخلصات، وكانت أعلى نسبة في الأسبوع الثاني (400%)، وهذا مؤشر أن المستخلص المخمر مع EM1 يحتوي على المواد الفعالة التي تؤثر في عملية الإزهار بشكل أكبر من المستخلصات الأخرى، ويظهر سماد الطحالب الرطبة المخمر مع EM1 تفوقاً طفيفاً على المستخلص وذلك خلال الأسبوع السادس فقط بنسبة (291.25%)، تدل هذه البيانات على غنى المستخلصات بالعناصر الضرورية للتبكير في عملية الإزهار وزيادة عدد الأزهار وبالتالي زيادة في كمية الإنتاج وهذا يتوافق مع دراسة (Al-Hamzawi,2019).




**الشكل(8): النسبة المئوية لعدد الأزهار خلال الأسابيع الستة**

**الدراسة الإحصائية:**

يبين الجدول (3) اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات عدد الأزهار لمستخلص الطحالب +EM1 مع النبات الشاهد والتسميد الكيميائي:

يبين الجدول التالي قيمة sig وهي أقل من 0.05 بداية من الأسبوع الثاني وحتى الأسبوع السادس وهذا يكفي لقبول الفرضية البديلة التي تنص على عدم تساوي متوسط عدد الأزهار وذلك باستخدام مستوى دلالي $\alpha=0.05$ وهذا يدل على وجود فرق معنوي ذات دلالات إحصائية بين متوسطات عدد الأزهار.

**جدول (3) اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات عدد الأزهار لمستخلص الطحالب +EM1 مع النبات الشاهد والتسميد الكيميائي**

| | الطريقة الأولى _ الطريقة الثانية | الفرق في المتوسط | القيمة الاحتمالية | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|
| الأسبوع الثاني | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 4 | 0.006 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 4 | 0.006 | دال إحصائيا |
| الأسبوع الثالث | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 3.33 | 0.006 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 4 | 0.002 | دال إحصائيا |
| الأسبوع الرابع | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 3 | 0.197 | غير دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 3.67 | 0.122 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع الخامس | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 7.66 | 0.003 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 6 | 0.012 | غير دال إحصائيا |
| الأسبوع السادس | مستخلص الطحالب +EM1 - الشاهد | 8.33 | 0.000 | دال إحصائيا |
| | - الكيميائي | 6.67 | 0.000 | دال إحصائيا |

**تأثير المستخلصات على نمو نبات الخيار:**

ساعدت مستخلصات الطحالب البحرية نبات الخيار على النمو بشكل ملحوظ طوال فترة التجربة، وخاصة عند تخميرها مع المخصب الحيوي EM1 حيث أعطت أفضل النتائج من حيث طول النبات وعدد الأوراق وعدد الأزهار، وفي

المرتبة الثانية تأتي المستخلصات التي ساعدت على النمو الطولي بشكل ملحوظ في النصف الأول من التجربة، ثم الطحالب الرطبة المخمرة مع EM1 حيث أظهرت أفضل النتائج خلال الأسبوعين الخامس والسادس.

خلال هذه التجربة أثبتت مستخلصات الطحالب البحرية فعاليتها وذلك من خلال تسريع النمو الخضري للنبات مقارنةً مع النباتات الشاهد حيث لوحظ زيادة في طول النباتات بدايةً من الأسبوع الثاني على عكس النبات الشاهد والنباتات المسمدة كيميائياً.

ساهمت مستخلصات الطحالب البحرية في عملية التبكير في إزهار النباتات وزيادة عدد الأزهار المؤنثة على الأزهار المذكرة حيث لوحظ بداية عملية الإزهار في بداية الأسبوع الثاني وبالتالي زيادة عدد الأزهار مقارنةً بالنباتات الشاهد ونباتات التسميد الكيميائي وهذا يدل على محتواها من العناصر الضرورية لعملية التزهير، وبالتالي الحصول على ثمار منتظمة الشكل والحجم ذات جودة عالية، وهذا يدل على غنى الطحالب البحرية بالعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات، مما يسمح لها بالمشاركة في عملية التسميد لتكون بديل فعال للأسمدة الكيميائية، وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Nivetha *et al.*,2024).

## الاستنتاجات والتوصيات:

1. ساعدت مستخلصات الطحالب البحرية في الحصول على أفضل النتائج من حيث الطول وعدد الأوراق وعدد الأزهار.
2. ساعد المخصب الحيوي EM1 في زيادة فعالية مستخلصات الطحالب البحرية.
3. ساعدت مستخلصات الطحالب في التبكير في موعد الإزهار وزيادة في نسبة الإزهار.
4. تفوقت مستخلصات الطحالب على السماد الكيميائي من ناحية الطول وعدد الأوراق والإزهار.

**التوصيات:**

1. تكرار التجربة على عدد من الأصناف الأخرى، وعلى عدة مواسم للوقوف على مدى فاعلية مستخلصات الطحالب البحرية.
2. استمرار الدراسات لتحديد أفضل أنواع الطحالب البحرية وأفضل طرق الاستخلاص ولاستخدامها التسميد

## References:

AL-HAMZAWI, MAJEED KHADIM. Effect of seaweed extract and micronutrients mixture on some growth characters and flowering of Dianthus chinensis L. and Gazania splender L. plants. Journal of Physics: Conference Series, 2019. IOP Publishing, 092001.

ALJANA, MOHAMMED H NOOR;NOAEMA, ALI H;ALHASANY, ALI R, *et al.EFFECT OF USING TECHNOLOGY SPRAYING BY NANO-SEAWEED EXTRACT AND BIO-NANO FERTILIZER ON GROWTH OF BARLEY (HORDEUM VULGARE L.)*.18,2022,pp.

BATTACHARYYA, DHRITI;BABGOHARI, MAHBOBEH ZAMANI;RATHOR, PRAMOD and PRITHIVIRAJ, BALAKRISHNAN %J SCIENTIA HORTICULTURAE.*Seaweed extracts as biostimulants in horticulture*.196,2015,39-48pp.

DI MOLA, IDA;COZZOLINO, EUGENIO;OTTAIANO, LUCIA, *et al.Effect of vegetal- and seaweed extract-based biostimulants on agronomical and leaf quality traits of plastic tunnel-grown baby lettuce under four regimes of nitrogen fertilization*.9,10,2019,571pp.

DU JARDIN, PATRICK %J SCIENTIA HORTICULTURAE.*Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation*.196,2015,3-14pp.

HASSAN, SHIMAA M;ASHOUR, MOHAMED;SAKAI, NOBUMITSU, *et al.Impact of seaweed liquid extract biostimulant on growth, yield, and chemical composition of cucumber (Cucumis sativus)*.11,4,2021,320pp.

KUMARI, SANGEETA;SEHRAWAT, KRISHAN D;PHOGAT, DEEPAK, *et al.Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis, A Pivotal Biostimulant toward Sustainable Agriculture: A Comprehensive Review*.13,6,2023,1179pp.

MBOUOBDA, HD;FOTSO, FOTSO;DJEUANI, CA, *et al.Comparative evaluation of enzyme activities and phenol content of Irish potato (Solanum tuberosum) grown under EM and IMO manures Bokashi*.8,1,2014,157-166pp.

MZIBRA, ABIR;AASFAR, ABDERRAHIM;BENHIMA, REDOUANE, *et al.Biostimulants derived from Moroccan seaweeds: seed germination metabolomics and growth promotion of tomato plant*.40,370-2021,353pp.

NA, HWAN SIK;KIM, JIN YOUNG;PARK, JONG SOO, *et al.Characteristics of marine algae extracts using subcritical water extract method*.21,1,2014,62-68pp.

NANDA, S;KUMAR, G;HUSSAIN, S %J INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE and TECHNOLOGY.*Utilization of seaweed-based biostimulants in improving plant and soil health: current updates and future prospective*.19,12,2022,12839-12852pp.

NIVETHA, NAGARAJAN;SHUKLA, PUSHP SHEEL;NORI, SRI SAILAJA, *et al.A red seaweed kappaphycus alvarezii-based biostimulant (AgroGain®) improves the growth of Zea mays and impacts agricultural sustainability by beneficially priming rhizosphere soil microbial community*.15,2024,1330237pp.

SHARMA, VINITA;SHARMA, LOVELEEN;SANDHU, KAWALJIT SINGH %J ANTIOXIDANTS IN VEGETABLES, *et al.Cucumber (Cucumis sativus L.)*.2020,333-340pp.

SUPRAJA, KV;BEHERA, BUNUSHREE;BALASUBRAMANIAN, P %J INDUSTRIAL CROPS and PRODUCTS.*Efficacy of microalgal extracts as biostimulants through seed treatment and foliar spray for tomato cultivation*.151,2020,112453pp.

TATLIOGLU, T 1993. Cucumber: Cucumis sativus L. *Genetic improvement of vegetable crops.* Elsevier.

TILMAN, DAVID;BALZER, CHRISTIAN;HILL, JASON and BEFORT, BELINDA L %J PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES.*Global food demand and the sustainable intensification of agriculture*.108,50,2011,20260-20264pp.

TREJO VALENCIA, RADAMES;SÁNCHEZ ACOSTA, LUDY;FORTIS HERNÁNDEZ, MANUEL, *et al.Effect of seaweed aqueous extracts and compost on vegetative growth, yield, and nutraceutical quality of cucumber (Cucumis sativus L.) fruit*.8,11,2018,264pp.