Study the influence of seaweed compost mixtures on germination of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds

Dr.HasanAlaaAldin*
Dr.Amin Saleh**
Reem Mansour***

(Received 5 / 10 / 2023. Accepted 17 / 3 /2024)

□ ABSTRACT □

This research was aimed to investigate the possibility of using fermented seaweed and its mixtures with agricultural soil in proportions (1/2, 1/3, 1/4) on the plant as a planting medium in forest nurseries compared with the control medium (agricultural soil) and the studied plant material, *Ceratonia siliqua* L. This research was conducted during the year 2020-2021 at the Bouka center of researches and Botanical production - Faculty of Agriculture - Tishreen University

The results showed that the process of mixing seaweed compost with the agricultural soil increased the germination rate compared to the control and with the compost medium alone, and this means that the basic media alone and their mixtures are suitable for being a good medium for germination of carob seeds.

The results also showed that the average shoot length was the best in the treatments of mixing compost with agricultural soil compared to the control and compost alone, and the mixing of compost with agricultural soil improved the dry weight values of the shoot and root groups compared to the compost control and alone, and that the best values for R / S (length, weight) in the two treatments (mixing compost with agricultural soil 1/3, 1/4).

Key words : seaweed compost, *Ceratonia siliqua* L. Agricultural media germination,Volumetric weight- …

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

* **Professor, faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia, Syria**
** **Assistant Professor, faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia, Syria**
*** **Postgraduate Student, faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, lattakia, Syria**

دراسة تأثير أوساط خلائط كمبوست الطحالب البحريّة على إنبات بذور الخرنوب *Ceratonia siliqua* L.

د. حسن علاء الدين*

د. أمين صالح**

ريم منصور***

(تاريخ الإيداع 5 / 10 / 2023. قبل للنشر في 17 / 3 / 2024)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث الى امكانية استخدام الطحالب البحرية المخمرة وخلائطها مع التربة الزراعية بنسب (1/2 ، 1/3 ، 1/4) على التوالي كوسط زراعي في المشاتل الحراجية بالمقارنة مع وسط الشاهد (التربة الزراعية)، والمادة النباتية المدروسة الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. ، وأجري هذا البحث خلال العام 2020-2021 في مركز بوقا للبحوث والإنتاج النباتي في بوقا لتابع لكلية الزراعة في جامعة تشرين .

أظهرت نتائج البحث إلى أن عملية خلط كمبوست الطحالب البحرية مع التربة الزراعية زاد من نسبة الانبات بالمقارنة مع الشاهد ومع وسط الكمبوست منفرداً، وهذا يعني صلاحيّة الأوساط الأساسيّة بمفردها وخلائطها تكون وسطاً جيّداً لإنبات بذور الخرنوب.

كما أظهرت النتائج إن متوسط طول المجموع الخضري كان الأفضل في معاملات خلط الكمبوست مع التربة الزراعية بالمقارنة مع الشاهد والكمبوست منفرداً، كما حسن خلط الكمبوست مع التربة الزراعية من قيم الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري بالمقارنة مع الشاهد والكمبوست منفرداً، وأن أفضل القيم لـ R / S (طول ، وزن) في المعاملتين (خلط الكمبوست مع التربة الزراعية 3/ 1، 4/ 1).

الكلمات المفتاحية: كمبوست، الطحالب البحرية، الخرنوب، الأوساط الزراعيّة، الانبات، الوزن الحجمي

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

* أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

** مدرس، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

*** طالبة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مقدمة:

تستخدم معظم مشاتل انتاج الغراس والشتول الحراجية خليطاً من التربة الزراعية والرمل يتصف بأنه غير متجانس التركيب والمواصفات، وذلك بسبب الاختلاف في مصادر هذه المكونات وهذا ما ينعكس على جودة الغراس المزروعة في هذا الوسط (صالح وآخرون ، 2008).

الوسط الزارعي (Substrate)، كلمه لاتشمل الأتربة الزراعية فقط بل تمتد لتشمل خلائط عديدة قد تكون طبيعية عضوية مثل البيتموس (التورف) ومخلفات عضوية نباتية أخرى مثل الطحالب البحرية، أو طبيعية معدنية مثل الرمل، كما يمكن أن تكون اصطناعية مثل البيرلايت، والتي تصلح للاستخدام في الأوعية أو الأكياس للزراعة عليها أو التي يمكن استخدامها في الحقل مباشرة(Hartmann *et al*,1997).

لإنتاج غراس عالية الجودة في المشاتل الحراجية التي تشجعها الدولة نظراً لاستخدامها في مشاريع التشجير، لابد من استخدام أوساط بمواصفات أفضل من الخلطة التقليدية (أمين وعلاء الدين، 2004)، غير أن دخل هذه المشاتل لا يسمح باستخدام الاوساط المستوردة مثل التورف ذي الصفات الفنية الجيدة للزراعة البذرية والتربية كبديل لهذه الخلطات.

من كل ما تقدم فإنه لابد من البحث عن بدائل محلية لها مواصفات التورف وتقوم بتحسين نمو الجذور لما لذلك من تأثير مباشر على نجاح نمو النباتات مستقبلاً في الارض الدائمة، وفي نفس الوقت تكون متوفرة بشكل دائم ويمكن ادخالها بعد المعالجة ودمجها ضمن مكونات الوسط الزراعة بشكل كامل أو بشكل جزئي.

يمكن تحويل أي مادة عضوية إلى وسط زراعي غني بالعناصر الغذائية بدرجات مختلفة حيث يمكن استخدام قشور جوز الهند،قش الأرز، قصب السكر، قشور القهوة، النشارة القديمة وغيرها من مواد النباتات العضوية السيليلوزية في عمليات التخمير واستخدامها كأوساط زراعية ناضجة(Santana,*et al.* 2012)

ومن هذه البدائل والتي تحظى بأولوية على غيرها، هناك البدائل العضوية المنشأ (الطحالب البحرية Sea Algae) المتراكمة على الشؤاطي بعد المعالجة بالتخمير (ضمن شروط متحكم بها) والمحسنة بالسماد العضوي(الزبل) وفرشة الغابة.

تعد الطحالب مجموعة متنوعة من الكائنات الحية المائية وهي مورد طبيعي متجدد، لها القدرة على إجراء عملية التمثيل الضوئي حيث تحتوي على الكلوروفيل وهي المادة الضرورية لصناعة المواد الغذائية في النبات، تصنف الطحالب حسب نوع الصبغة الموجودة فيها إلى: الطحالب الحمراء Rhodophyta وتضم حوالي 6500 نوع، الطحالب الخضراء Chlorophyta وتضم حوالي 1500 نوع(وهي القادرة على القيام بالتغذية الذاتية) والطحالب البنية Phaeophyta وتضم حوالي 2000 نوع.

(;Kumar,2018;Hamed,*etal*,20182019 الزريدي وآخرون ، Elshafay*et al.*,,2016;).

شهدت العقود الأخيرة من القرن الماضي تطوراً ملحوظاً فيما يتعلق باستخدام الطحالب البحرية في الزراعة كأوساط زراعية خفيفة كلية أو جزئية، وذلك لغناها بالمادة العضوية والعناصر المعدنية (Sangha,2014;Raguraman,*etal*,2019).

وتعتبر الأوساط العضوية الخفيفة ذات خواص فيزيائية جيدة للزراعة، فهي قادرة على الاحتفاظ بدرجة الحرارة والرطوبة المناسبة للنبات وتحسين عملية التهوية(علاء الدين، 2009;1998 , Awang, *et al*)، مما يؤدي إلى سهولة انتشار الجذور ونمو النباتات، ولها قيمة كيميائية جيدة للزراعة فهي مخزن ومصدر رئيسي ومستمر للعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات مثل النتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، الزنك، المغنزيوم، النحاس، الحديد وغيرها، وتجعل هذه العناصر الغذائية الضرورية في صورة متاحة وسهلة الامتصاص من قبل النباتات (Mininni, *et al*, 2009).

يتم خروج كميات كبيرة من النباتات البحرية سنوياً بفعل التيارات المائية وبتأثير الرياح والأمواج العاتية حيث تنتزع من بيئاتها الصخرية و الرملية و تقذف على الشاطئ (FAO,2006)

يتم استخدام النباتات البحرية المقذوفة والمتراكمة على الشواطئ الرملية والتي تقدر كمياتها بالأطنان كمصدر لصناعة الوسط الزراعي،حيث في اليونان وإيطاليا وتونس يتم استخدام النباتات البحرية المقذوفة بعد فصلها عن الرمال ثم غسلها وطمرها و تخميرها والحصول على كومبوست واستخدامه زراعياً (Mininni, *et al*, 2009)، وفي هذا السياق فإن ازدياد تركيز الأملاح في وسط النمو يؤثر في إنبات بذور النباتات الملحية وغير الملحية ونمو النبات وإنتاجيته تأثيراً مباشراً من ناحية سمية بعضها أو تأثير غير مباشر وذلك بتأثير صودية المحلول المائي في الخصائص الفيزيائية لوسط النمو(Cunchua *et al*,2012) .

كانت الطحالبُ البحريَّةُ تُضَافُ إلى التربة بعد تخميرها على شكل كُمبوست أو تُخلَطُ مع بيئات الزراعة في المشاتل (Klock-Moore, 2000 ; Vendrame and Klock-Moore, 2005)،.أو يتمُّ تحويلُها إلى كُمبوست مع القش، أو البيتموس، أوالمُخلَّفات العُضويَّة الأخرى من أجل استخدامها لاحقاً (Craigie, 2011)، فيما أشارت دراسةُ الباحث Orquinوآخرون (2001) إلى إمكانيَّة استخدام بقايا النباتات البحريَّة المُخمَّرة (طحالب، أعشاب) المُتراكمة على الشواطئ مع بقايا روث الحيوانات في تشكيل أوساطٍ زراعيَّةٍ صالحةٍ لنمو الأنواع النباتيَّة.

وأوضح الباحث Eyras وآخرون(2008) أن خلط الطحالب البحرية مع ترب معدنية(تربة زراعية ورمل) أسهم في زيادة محتواها من المادة العضوية وسعة التبادل الكاتيوني فيها وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء

تبين في دراسة أعدها الباحثان Sangeetha and Thevanathan (2010)، أن استخدام الطحالب البحرية فيالأوساط المعدنية (رمل)أنتجت زيادة ملموسة في كتلة الجذور الأعظمية.

إن ادخال طريقة التخمير الهوائي للفضلات بمفهومها العام كإحدى الطرق التي تخلصنا من زيادة الفضلات العضوية النباتية تتطلب المعالجة وتحويلها إلى الشكل القابل للتخمير كطحنها وتكسيرها أو هرسها بحيث نزيد السطح السيللوزي المعرض للتخمير (السطح المهاجم من قبل الكائنلات الحية) وبالتالي تحويل هذه الفضلات الى الشكل الاكثر صلاحية في المجال الزراعي كالمشاتل وزراعة نباتات الزينة (Gottschall, 1984a).

مصطلح كمبوست (compost)هو مصطلح لاتيني يعني خليط أو مجموعة مواد متعددة مختلفة المصادر مخمرة.

التخمير (composting) هو عبارة عن الناتج من التحلل الحيوي(البيولوجي) للمادة العضوية سواء كانت من أصل نباتي أو حيواني بفعل البكتريا وبعض الكائنات الدقيقة النافعة وهو تحول المادة العضوية باتجاه الدبال تحت ظروف بيئية معينة من الدفء والرطوبة والتهوية الجيدة، وهناك نوعان من الكمبوست بحسب نظام وطريقة إنتاجه (الكمبوست الهوائي ـ الكمبوست اللاهوائي)

(FAO, 2003 ; Karanja *et al*،2005)

تُعدُّ الطحالبُ البحريَّة ومُنتجاتُها عاملاً حيويَّاً وهامَّاً لنمو النبات، حيثُ أشار الباحثُ Sunarpi وآخرون (2010) إلى أنَّ هُنالك مالا يقلُ عن 59 نوعاً من الطحالب البحريَّة قادرة على تحفيز المُؤشِّرات الإنباتيَّة ومُؤشِّرات نمو الأنواع النباتيَّة وتطورها بوجهٍ عام، وبالإمكان توضيحُ هذه التأثيرات من خلال تحسين إنبات البذور، ونمو المجموع الخُضري والجذري في النبات (Zodape *et al*., 2010).

أظهرت نتائج الدراسة التي أعدتها الباحثة الأسو (2013) على كل من نباتات:
الخرنوب L *Ceratonia siliqua* والغلاديشيا L *Gleditsia triacanthos* والأكاسيا مزرقة الأوراق *Acacia cyanophyll* L إن إضافة الطحالب المغسولة إلى الترب المعدنية (رمل، تربة) والأوساط العضوية (فرشة غابة، بيتموس) إلى تحسين مؤشرات الإنبات والنمو (الطولية والكمية والوزنية)
أوضح الباحث Zodapea*et al.*, (2010) إلى أن استخدام الطحالب الحمراء (Kappaphyclus alvarezii) وخلطها مع تربة رملية، حسنت من إنبات محصول القمح في الهند، وتبين أن هذه الطحالب البحرية غنية بالمواد العضوية الحيوية، حيث تحتوي على الكربوهيدرات والهرمونات المنظمة للنمو (الجبريلينات –الستوكينينات) والفيتامينات.
وجد خلال الدراسات التي أجريت على بعض أنواع الطحالب أنها تحتوي على هرمونات يمكن استخلاصها بغرض الاستخدامات المختلفة في الزراعة، حيث أشار الباحث Verkleij (2012) إلى أن استخدام الطحالب البحرية يحسن النمو ويمنع الآفات والأمراض حيث تحتوي بقايا هذه الطحالب على الهرمونات النباتية (السيتوكينينات) .

أهمية البحث وأهدافه

– أهمية البحث

يتعرض حوض البحر الأبيض المتوسط لعديد من التيارات البحرية القوية سنوياً مما يؤدي إلى تراكم كميات هائلة من المخلفات النباتية البحرية على الشواطئ الرملية التي تكون طافية على سطح الماء أو معلقة فيه بشكل دوري.
يمتد الشاطئ في سورية حوالي (175) كم من تركيا شمالاً إلى لبنان جنوباً، وبالتالي وجود هذه المخلفات العضوية والتي تقدر بالأطنان يعد مشكلة موسمية دورية تعيق عمل الصيادين وتسبب خسائر للعاملين في مجال السياحة، وتعيق الاستخدامات الترفيهية وهي مصدر إزعاج المواطنين.
ويؤدي رميها مع فضلات المدن أو تراكمها على الشواطئ تدريجياً وبسماكات وكميات مختلفة إلى تعفنها وانطلاق روائح كريهة منها وزيادة إنتاج السوائل والغازات، فهي مواد قابلة للتحلل تحت تأثير الجو الحار والإشعاع الشمسي وهذا سيرافقه انتشار الحشرات والأمراض، بالإضافة إلى احتلالها لمساحات واسعة في مكب النفايات
لذلك كان من الضروري حفظها من التعفن واستبعادها عن المناطق السياحية الشاطئية خاصة قبل أشهر الصيف وبالتالي إلقاء الضوء على حقيقة وجود مشاكل بيئية واقتصادية وسياحية قابلة للتفاقم على الشواطئ السورية نتيجة تراكم المخلفات النباتية البحرية العضوية الدائمة
وبالتالي تحقيق حلاً اقتصادياً بإمكانية الاستغناء عن التورف المستورد والغالي الثمن والتقليل من استخدام الاوساط الثقيلة كالتربة الزراعية ذات المصادر المختلفة بمواد أولية جديدة تستخدم كوسط للزراعة أو كجزء مكمل للأوساط الزراعية المستخدمة مثل التورف أو غيره، ومتوفرة بكميات كبيرة وبتكلفة اقتصادية منخفضة ومتوفرة في كل الأوقات، وأيضاً كونها غير ضارة بالبيئة تحقيق حلاً بيئياً بالتخلص الآمن منها وإيجاد حلاً لمشكلة التلوث البيئي.

– أهداف البحث

1–الاستفادة من الطحالب البحرية المخمرة في الحصول على أوساط زراعية جديدة والتي ستساعد مستقبلاً على حل مشاكل الأوساط التقليدية والمستوردة.

2–التخلص الآمن من المخلفات البحرية العضوية المستدامة وتحسين مظهر الشواطئ والمتنزهات الساحلية.

طرائق البحث ومواده:

- المادة النباتية المستخدمة:

وقع الاختيارُ على بذور الخرنوب .*Ceratonia siliqua* L، الفصيلة *Cesalpiniaceae* من الرُتبة الفوليَّة *Fabales* وصفٌ ثُنائيات الفلقة *Dicotyledoneae*، شُعبة مستورات البذور *Angiospermae*.

وتمَّ الحُصولُ على البذور المُستخدمة في البحث من مشتل الهنَّادي الحراجي (مُحافظة اللاذقيَّة)، وعُوملت البذورُ قبل زراعتها حسب البروتوكول المتبع في مشتل الهنادي لكسر سكُونها الخارجي بسبب قساوة الغلاف الخارجي (أمين وعلاء الدين، 2004).وتم دراسة بعض خصائص البذور قبل القيام بأي عمل زراعي للتأكد من صلاحيتها، لذلك يتم حساب وزن الألف بذرة لمعرفة درجة الامتلاء والتشكل الصحيح الكامل لها(أمين وعلاء الدين،2004)، ولوحظأن متوسط وزن الـ 1000 بذرة (189 غ) وهذا يتوافق مع قياسات ISTA,1985 فيما يتعلق ببذور الخرنوب.

-طريقة التخمير (إعداد وتجهيز الكمبوست)

- تعريف التخمير

هو العملية التي تتحول فيها المخلفات العضوية الى مادة شبيهة بالتربة العضوية الطبيعية، ويعرف بأنه خليط مركز من كائنات حية فطرية – حيوانية – نباتية ومخزونها الغذائي ومنتجات استقلابها الغذائي (Gottschall, 1984b).

– المواد الداخلة في التخمير

- الوسط الزراعي المستخدم

الطحالب البحرية: جمعت يدوياً من الشاطئ السوري من نادي الضباط في محافظة اللاذقية (خط العرض:` 3435º شمالاً وخط الطول ` 44 º35 شرقاً) عام **2020-2021**خلال أوقات ظهورها في الشتاء وأوقات الأنواء في الربيع والخريف، الطحالب البحرية تعاني من الملوحة لذلك حسب الباحث Eyras وآخرون (2008) ، تم إجراء معاملات الغسل للطحالب البحرية قبل استعمالها حتى لاتعاني النباتات من الإجهاد الملحي.

التحضيرات المتبعة:

تم معالجة الطحالب البحرَّية في مركز البحوث الزراعية النباتية في بوقا بالترتيب كما هو مخطط:

1-نقع وغسل الطحالب البحرَّية بالماء العادي وفق خطة وجدول زمني حتى اعتماد مدة الغسل المناسبة.

2-قياس درجة حموضة (pH) الطحالب البحرَّية المغسولة، وقياس الناقلية الكهربائَّية (Ec) لها بعد كل عملية غسل.

3-تم اعتماد مدة الغسل (90-120 دقيقة) لأنها الأنسب حيث أعطت قيمة Ph (5.96 -6.62) وقيمة Ec (ms/cm 2.91-1.63)

4-تجفيف تحت أشعة الشمس وفي الهواء الطلق بضعة أيام

5-تفتيتها يدوياً لتصبح مسحوقاً ناعماً يسهل استخدامه.

- المواد المستخدمة : وتتضمن المواد التالية

1-أزوت معدني 2.5 كغ يوريا / م^3 لتعديل نسبة C/N (مع اضافة نصف هذه الكمية أثناء عملية قلب الكومة التالية أي بعد مضي شهرين من بداية التخمير)

2-روث غنم 50 كغ / م^3 يستخدم كعامل تلقيح بالكائنات الحية الدقيقة التي ستعمل على تخمير المواد في الكومة بالإضافة لحفظ الرطوبة والمواد الغذائية داخل الكومة (علوش و بوعيسى ، 2005)، تم جمعه من مزرعة ابقار في مدينة القرداحة.

3-كلس 3 كغ/ م^3 لرفع pH وسط التخمير وبالتالي حدوث نشاط ميكروبي

4-فرشة غابة جمعت من أوراق غابات السنديان في غابة مقام صنوبر جبلةتضاف بكمية مناسبة، الغاية منها كوسط يمتص الماء بصورة جيدة ويحتفظ به ليمد كومة التخمير بالرطوبة خلال فترة التخمير.

5-التربة الزراعية من قرية القويقة.

6-انابيب تهوية

7-مرشات مائية

8-نايلون

- ألية تحضير الكومة

- تم اختيار مساحة من الأرض مستوية ذات ميول ينتهي بمصارف يتم من خلالها جمع ما يتسرب من الراشح وإعادته ثانيةً إلى الكومة، ووضع قطعة كبيرة من النايلون عليها تتناسب مع مساحة وحجم الكومة.
- رش الأرضية المحددة بالماء لتهيئة الرطوبة أسفل الكومة قبل البدء بفرش الطبقات
- فرش طبقة أولى من فرشة الغابة غرضها العزل بين طبقات الكومة وسطح الارض وامتصاص الرطوبة الزائدة بالأسفل(Tilston *et al.*2005)
- وضع طبقة من الطحالب البحرية المغسولة بسماكة (17سم) ثم ترش بالماء على هيئة رذاذ.
- يليها طبقة من الروث البقري بسماكة حوالي (3 سم) ثم ترش بالماء على هيئة رذاذ
- رش الكمية المناسبة من الكلس
- طبقة من المخلفات النباتية الجافة الخفيفة كبقايا أوراق غابات السنديان وذلك بسماكة (3 سم) فترش بالماء على هيئة رذاذ
- رش السماد الازوتي (30%) وترش بالماء على هيئة رذاذ.
- أخيرا تم وضع طبقة خفيفة من التربة الزراعية بسماكة (4) سم فترش بالماء على هيئة رذاذ.
- ثم تم وضع خراطيم مثقبة بشكل متعامد على كامل الطبقات الاولى لضمان التهوية والرطوبة الجيدة
- تم تكرار هذه الطبقات إلى أن وصل الارتفاع تقريباً (80) سم وعرض الكومة تقريباً (2م – 2،5 م)
- تم تغطية الكومة بغطاء نايلون لتشجيع تكون الدبال، مع وجود فتحات للخراطيم المثقبة.

- مراقبة الكومة وتحليل مكوناتها

تم التعرف على الرطوبة المثلى بأخذ عينة من عمق 40سم داخل الكومة وضغطها في راحة اليد (طريقة القبضة باليد) أثناء فترة التحلل عند التخمير لإنتاج الكومبوست وعند وصول درجة الحرارة إلى مابين 50- 70 مº داخل الكومة يتم القضاء على بذور الحشائش والفطريات الضارة ومسببات الأمراض بما فيها النيماتودا (FAO, 200) ، تم النضج الكامل بعد(3) أشهر.

تمتع السماد المخمر الناضج بالصفات التالية: اللون بني داكن لا تتلوث الأيدي عند مسكه بقبضة اليد وهذا يدل على أن درجة انهدامه جيدة (علاء الدين واخرون ، 2000)، القوام اسفنجي، الرائحة مقبولة كرائحة التراب المرشوش بالماء، نسبة الكربون للنيتروجينC/N : 21/1

عند ذلك تم ترك مكمورة الكومبوست لمدة أسبوعان وذلك للنضج النهائي وإتاحة الفرصة للتحولات الكيماوية وتكوين معقد الدبال واخذت عينات الى المخبر للتحليل الفيزيائي والكيمائي للكمبوست والتربة الزراعية وخلائطهما .

- الاوساط الداخلة في التجربة:

- الأوساط الاساسية :

1-التربة الزراعية مصدرها مركز بوقا النباتي – جامعة تشرين . المعاملة T1(الشاهد)

2-كمبوست الطحالب البحرية المحضر عن طريق الكومة السابقة . المعاملة T2

خلائط الأوساط الزراعية :

تـمَّ تشكيلُ خلائط الأوساط الزراعيَّة وفق النسب التالية:

1- 1/2كمبوست الطحالبُ البحريَّة و1/2التربة الزراعية. المعاملة T3

2-1/3كمبوست الطحالب البحرية و2/3التربة الزراعية . المعاملة T4

3-1/4كمبوست الطحالب البحرية و3/4التربة الزراعية . المعاملة T5

وبذلك يتشكل لدينا 5 معاملات (أوساط زراعية وخلائطها) .

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية للأوساط الزراعية:

-دراسة بعض الخصائص الفيزيائـية للأوساط الزراعية وخلائـطها

- محتوى الرطوبة %.
- الوزن الحجمي (غ/ لتر) حسب طريقة (Alaa Aldin ،1989)

جدول رقم(1) يوضح قيم متوسطات محتوى الرطوبة % والوزن الحجمي غ/ل للمعاملات المدروسة

الصفة / المعاملة	محتوى الرطوبة %	الوزن الحجمي غ / ل
T1 (الشاهد)	5.65	1031.44
T2	36.9	196.81
T3	11.51	612.5
T4	8.65	760.6
T5	7.03	854.4

- الخصائص الكيميائـية للأوساط الزراعية وخلائـطها

- درجة الحموضة (الرقم الهيدروجيني pH)
- الناقلية الكهربائية (Ec) (ميلي موز/ سم)
- الأملاح الكلية الذائبة (TSS)(ملغ /لتر)
- سعة التبادل الكاتيوني (CEC)
- المادة العضوية الكلية (TOM)(%) والكربون الكلي العضوي(%)(TOC)
- نسبة الكربون / الآزوت C:N

جدول رقم (2) يوضح قيم متوسطات بعض الخصائص الكيمائية في المعاملات المدروسة

C:N	N	TOC	TOM	CEC	TSS Mg/l	Ec ms,cm	pH	الصفة / المعاملة
15.04	0.32	3.4	4.43	11.93	106.4	0.152	7.33	T1
21	1.64	34.39	68.78	96.1	119.2	0.186	6.86	T2
16.5	1.22	20.12	40.24	48.54	116.7	0.177	7.03	T3
14	1.02	14.32	28.64	36.67	114.8	0.170	7.12	T4
11.8	0.94	11.06	22.12	28.52	113.1	0.164	7.23	T5

التجهيز للزراعة

- مكان وموعد الزراعة

تمت الزراعة في مركز بوقا النباتي التابع لجامعة تشرين– اللاذقية، في شهر شباط 2021

- الزراعة

تمت زراعة بذور الخرنوب ضمن أكياس بلاستيكية حجمها واحد ليتر ومثقبة في الجزء السفلي لتأمين صرف جيد، بمعدل 3 بذور في كل كيس ، بعد أن رويت الأوساط المستخدمة وخلائطها بيوم واحد .

حيث وزعت المعاملات المدروسة على 4 بلوكات ، وكل بلوك يحوي 4 مكررات لكل معاملة بواقع 6 أكياس لكل مكرر.

تم ري جميع المعاملات بعد الزراعة مباشرة ، والمراقبة حتى ظهور أول انبات وتسجيل نسب الانبات وحساب سرعة وتجانس الانبات ، وتمت عمليات الخدمة اللازمة عند الضرورة.

حساب المؤشرات النباتية ومؤشرات النمو

- المؤشرات الإنباتية

- **نسبة الإنبات (%) حسب (Hartmann, *et al.*, 1997)**، تعبر عن النسبة المئوية لعدد البذور الحية والقادرة على الإنبات ضمن الشروط المثلى من حرارة ورطوبة وفق فترة زمنية محددة، ويتم حسابها وفق المعادلة التالية:

نسبة الإنبات (%) = عدد البذور الكلية /عدد البذور النابتة في نهاية الاختبار × 100

- **سرعة الإنبات (يوم/ بذرة) حسب** (بوراس، 1989): وهو مُتوسِّطُ عدد الأيَّام اللازمة لإنبات بذرةٍ واحدةٍ، وتمَّ تقديرهُ من جداء عدد البذور النابتة كُلَّ يوم برقم اليوم الذي ظهرت فيه البذورُ مُنذُ بداية الإنبات، ثُمَّ جمعُ الحاصل وتقسيمهُ على نسبة الإنبات% .

- **تجانسُ الإنبات (بذرة/ يوم) حسب** (بوراس، 1989): وهو مُتوسِّطُ عدد البذور النابتة خلال يوم واحدٍ (بذرة/ يوم)، وتمَّ تقديرهُ من حاصل قسمة نسبة الإنبات (%) على عدد الأيَّام التي ظهرت فيها البذورُ خلال فترة الإنبات، وهكذا تبيَّن أنَّه لحساب سُرعة الإنبات وتجانُسه تمَّ القيامُ بمراقبةٍ دوريَّةٍ لتسجيل أعداد البذور النابتة بشكلٍ طبيعي.

- مؤشرات النمو

– طول المجموع الخضري (سم): طول الشتلة الكلي من نقطة التقاء الساق مع الجذر وحتى الارتفاع الذي يصل إليه آخر فرع.

– طول المجموع الجذري (سم): طول الجذر اعتباراً من منطقة العنق وحتى آخر نقطة من الجذور الثانوية المتواجدة على الجذر الوتدي.

– قطر الساق (mm): قطر منطقة اتصال الساق بالجذر، باستخدام البيوكليس.

– عدد الأوراق لكل نبات: تم عدد الأوراق في كل شتلة وأخذت المتوسطات لكل مكرر، ثم متوسط المكررات لكل معاملة.

– طول المجموع الجذري cm / طول المجموع الخضري cm: R/S (Root / Shoot).

– المادة الجافة و تحسب كما يلي:

المادة الجافة (%)= الوزن الرطب (غ) / الوزن الجاف (ملغ) ×100 (Erulan, *et al.*, 2009)

– الدراسة الإحصائية:

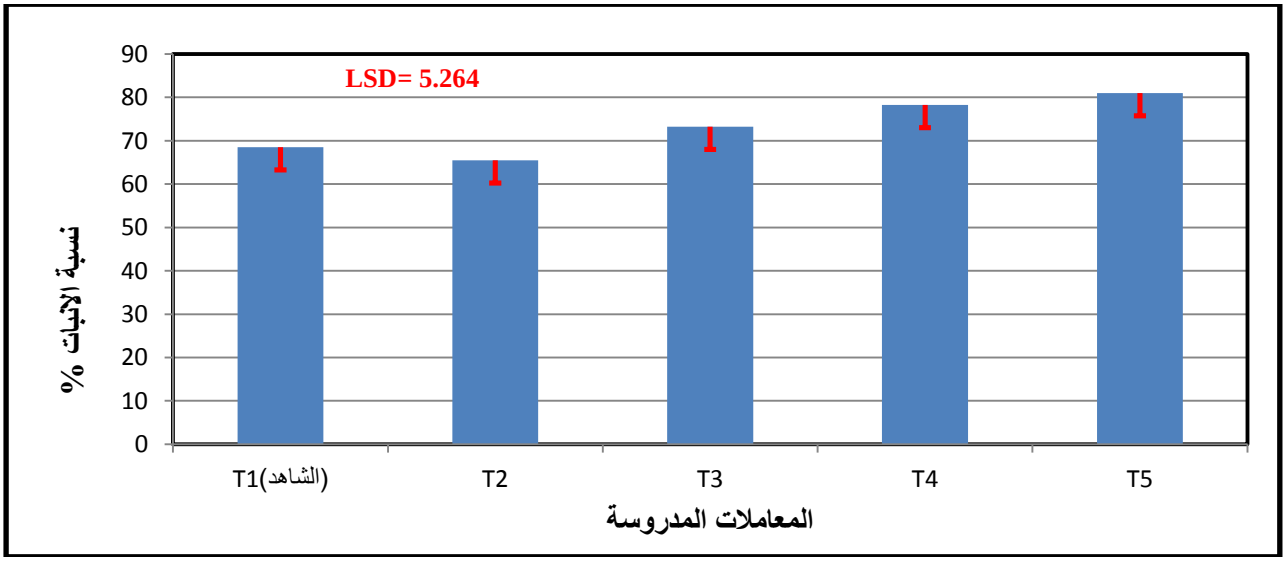
اعتمدنا في هذه التجربة على التصميم العشوائي الكامل ، وعولجت جميع النتائج التي حصلنا عليها باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstast 5.2) وتم حساب المتوسطات وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5% ، واستخدام برنامج الـ Excel لإنشاء المخططات وتحديد قيمة L.S.D والفروقات بين المعاملات لكل

النتائج والمناقشة

–دراسة تأثير المعاملات على الانبات :

– نسبة الانبات

فيما يلي عرض لنتائج نسب الإنبات في كل معاملة، كمتوسطات إحصائية، الشكل رقم(1)، حيث اعتبرت البذرة منبتة عند تشقق الغلاف البذري وظهور أي جزء جذري خارج القشرة .



الشكل رقم (2):نسبُ الإنبات (%)في بذور الخرنوب في المعاملات المدروسة

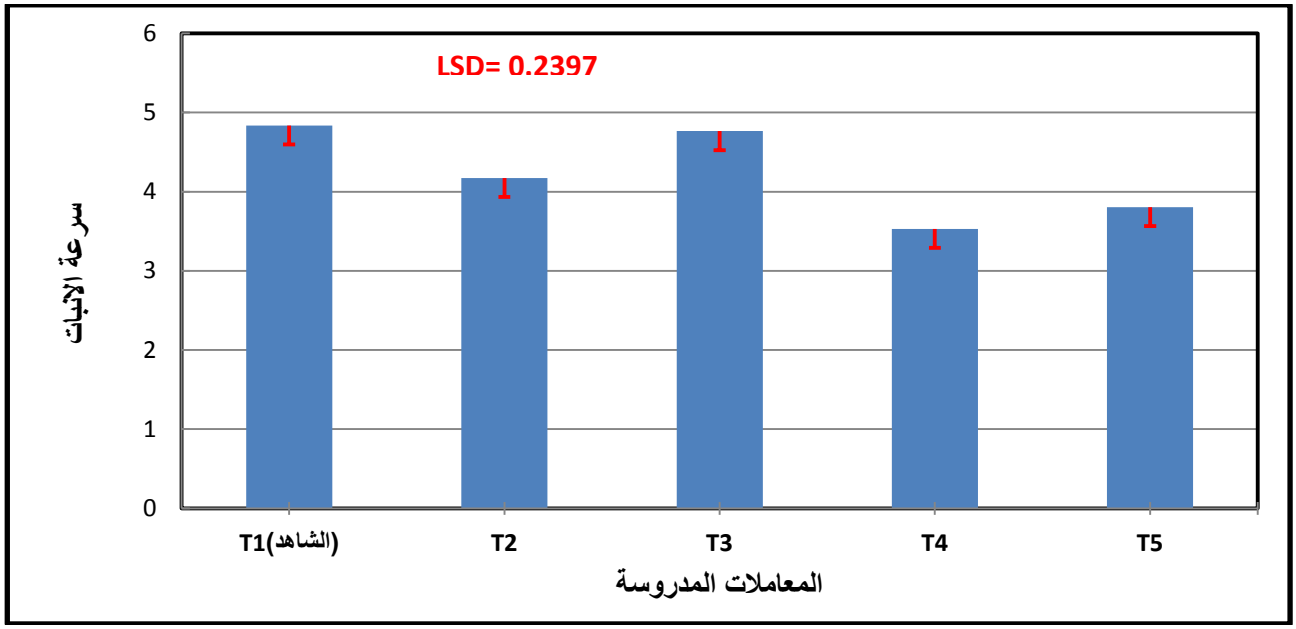
يلاحظ من المخطط (1) أن نسب الانبات في جميع المعاملات تراوحت بين (81%–68.5) وهي نسبة جيدة ، وكانت الفروقات غير معنوية بين معاملة الشاهد(التربة الزراعية T1) ومعاملة كمبوست الطحالب البحرية(T2)، فيما تفوقت معاملات خلط الكمبوست مع التربة الزراعية بنسب 1/2، 1/3، 1/4 (T3، T4، T5)على معاملة الشاهد (التربة الزراعية T1) ومعاملة كمبوست الطحالب البحرية(T2) بفروقات معنوية واضحة ، وكانت الفروقات بينها غير

معنوية ، وهو ما يفيد بأن عملية خلط الكمبوست مع التربة الزراعية زاد من نسبة الانبات بالمقارنة مع الشاهد ومع وسط الكمبوست منفرداً ، وهذا يعني صلاحيّة الأوساط الأساسيّة بمفردها وخلائطها لأن تكون وسطاً جيّداً للإنبات > وتتوافق هذه النتائج مع دراسة الأسو (2013) والتي درست تأثير عمليات خلط الطحالب البحرية المغسولة مع أوساط عضوية أخرى والتربة الزراعية بنسب مختلفة ، كما تتوافق مع نتائج ناصر (2009) والذي درس تأثير كمبوست بقايا التقليم للزيتون مع اوساط عضوية مخمرة والتربة الزراعية ، وتتوافق مع نتائج صالح (2009) والذي درس تأثير كمبوست مخلفات عضوية مختلفة اساسها بقايا عصر الزيتون والنشارة الخشبية مع تربة المشتل.

وتتوافق مع ماذكرته (حرفوش وأخرون ، 2017) حول دراسة كمبوست القمامة وامكانية استخدامه في الاوساط لإنبات بعض الانواع الحراجية ، حيث وجدوا أن اضافة الكمبوست الى التربة الزراعية بنسب 1: 3 قد حسن من نسب انبات بذور الانواع الحراجية المستخدمة في التجربة .

- سرعة الانبات

عرضت قيم سرعة الانبات في المعاملات المدروسة كمتوسطات احصائية في الشكل رقم (2):



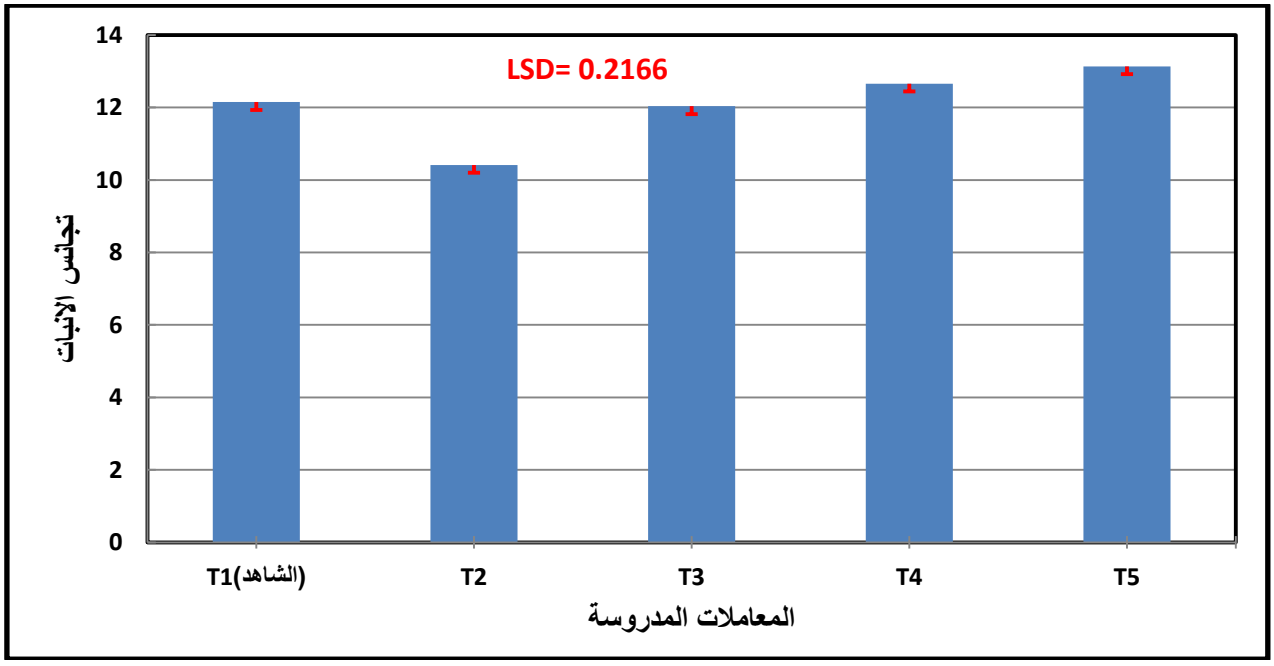
الشكل رقم (2): سُرعة الإنبات (يوم/ بذرة) في بذور الخرنوب في المعاملات المدروسة

يلاحظ من المخطط (2) أن قيم سرعة الانبات في جميع المعاملات تراوحت بين (3.53-4.84) يوم / بذرة ، حيث كانت أعلى قيمة لسرعة الانبات عند معاملة الشاهد(التربة الزراعيةT1) وأقل قيمة عند معاملة خليط الكمبوست مع التربة الزراعية بنسبة 1/3 (T4) حيث تفوقت معاملة الشاهد(T1) بفروقات معنوية واضحة على المعاملات (T2، T4، T5)، وبفروقات غير معنوية على المعاملة(T3) والتي تفوقت على بقية المعاملات بفروقات معنوية واضحة ، والتي كانت الفروقات بينها معنوية.

- تجانس الانبات

إن نتائج التحيل الاحصائي لقيم تجانس الانبات عرضت على شكل متوسطات في الشكل رقم (3).

يلاحظ من المخطط (3) أن قيم تجانس الانبات في جميع المعاملات تراوحت بين (12.04-13.14) بذرة / يوم ، حيث كانت أعلى قيمة لتجانس الانبات عند معاملة خليط الكمبوست مع التربة الزراعية بنسبة 1/4 (T5) وأقل قيمة عند معاملة كمبوست الطحالب البحرية منفرداً(T2).



الشكل رقم (3) : تجانسُ الإنبات (بذرة/ يوم) في بذور الخرنوب في المعاملات المدروسة بعد 45 يوماً من الزراعة

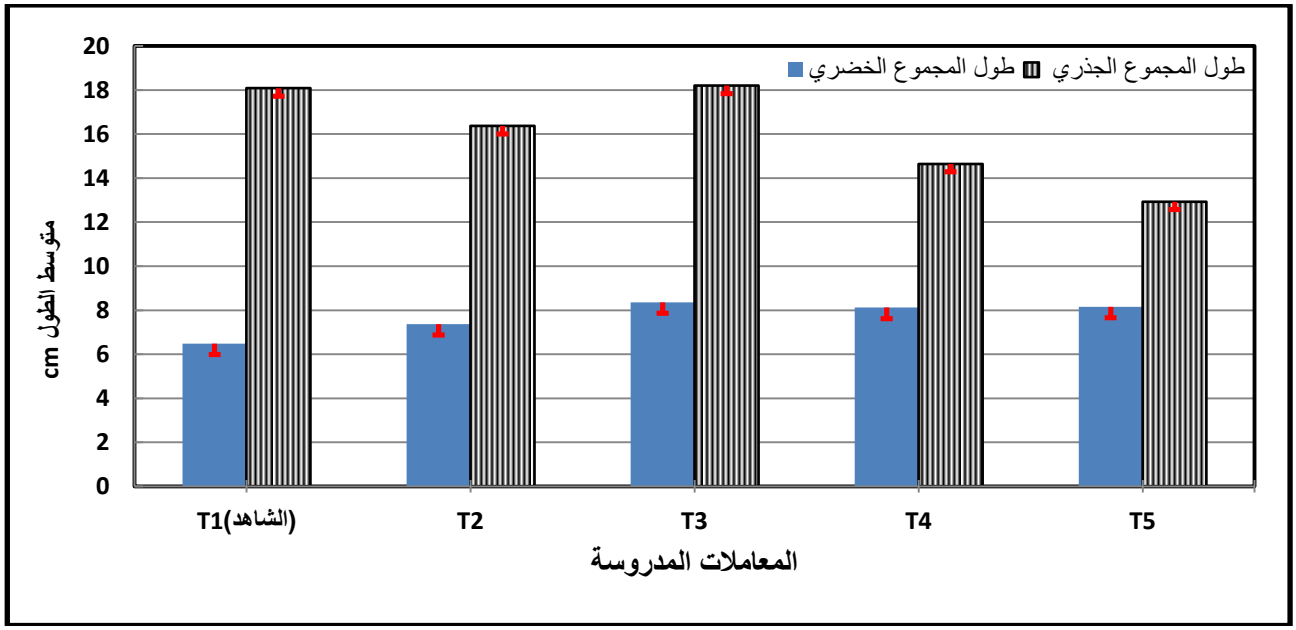
كما أوضحت النتائج عدم وجود توافق بين قيم سرعة الانبات وتجانس الانبات لدى المعاملات المدروسة، حيث أن هناك فروقات معنوية واضحة بين قيم تجانس الانبات لكل المعاملات المدروسة، وهو ما يؤكد بأن عملية خلط كمبوست الطحالب البحرية مع التربة الزراعية له تأثير واضح على تجانس الانبات.

دراسة تأثير المعاملات على الخصائص المورفولوجية والداخلية للمجموعين الخضري والجذري للغراس في نهاية التجربة بالمقارنة مع الشاهد.

- دراسة تأثير المعاملات على نمو وتطور المجموعين الخضري والجذري

فيمايخص المجموع الخضري قمنا بقياس طول الساق الرئيسية اعتباراً من منطقة العنق وحتى قاعدة البرعم الطرفي وذلك لـ6 أغرسة من كل معاملة، أما فيما يخص المجموع الجذري، جرى الحصول عليه دون أي صعوبة ،كونه نامياً في الوعاء وضمن خلطة ترابية جيدة البنية إلى حد ما ،مما سهل الحصول إلى حد بعيد على جهاز جذري كامل دون حدوث قطع أو جرح من خلال وضع الوعاء تحت ماء جاري (ماء صنبور) وشق الكيس إلى منتصفه ومن ثم خلخلة التربة الرطبة والحصول على المجموع الجذري بشكل كامل ومن ثم وضع الغرسة في بيشر كبير سعة 5 ليتر مملوء بالماء لسهولة تقدير توضع المجموع الجذري بشكله الفعلي داخل الوعاء وبالتالي معرفة درجات تشوه الجذور ،وتم تصوير جميع الغراس التي تم الكشف عليها داخل البيشر وخارجه واستنباط الصور التي تصف كل حالة على حده ،أما طول المجموع الجذري فتم قياسه اعتباراً من منطقة العنق وحتى قمة أخر جذر ثانوي متواجد على الجذر الوتدي.

عرضت متوسطات أطوال المجموعين الخضري والجذري بيانياً في الشكل رقم (4) .



الشكل رقم (4) يوضح متوسط طول المجموعين الخضري والجذري في المعاملات المدروسة في نهاية موسم النمو

يلاحظ من الشكل (4) أن متوسط طول المجموع الخضري في جميع المعاملات تراوح بين (6.48–8.36 cm) ، وكانت الفروقات بين معاملات خلط الكمبوست مع التربة الزراعية (T3,T4,T5) غير معنوية والتي بدورها تفوقت على معاملة الكمبوست (T2)ومعاملة التربة الزراعية (الشاهد T1) بفروقات معنوية واضحة ، فيما تفوقت معاملة الكمبوست (T2) على معاملة التربة الزراعية (الشاهد T1) بفروقات معنوية واضحة.

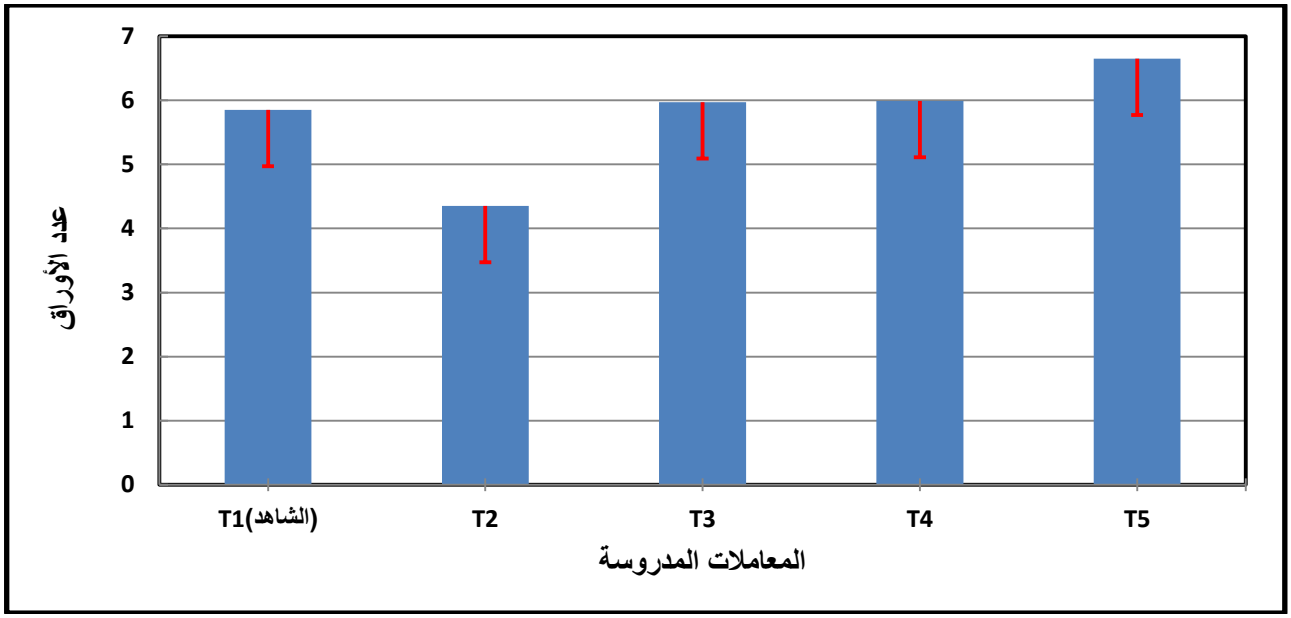
وفيما يخص طول المجموع الجذري ، تراوحت أطوال المجموع الجذري بين (12,93–18.20cm) وكانت الاطوال متفاوتة بين المعاملات المدروسة والفروقات بينها معنوية ، باستثناء المعاملة (T3) ومعاملة الشاهد (T2) التي كانت الفروقات بينها غير معنوية.

ويمكن تفسير التفاوت في طول المجموع الجذري عند خلائط الكمبوست مع التربة الزراعية بنسب مختلفة ، الى دور الوسطين في حركة وانتشار الجذور وتشكل الجذور الثانوية (علاء الدين وأمين ، 2004).

وهذا قد يعود أنه في مرحلة الانبات واثناء مجريات التربية للغراس واعتماد النبات على ذاته بشكل أساسي فإن الوسط الزراعي يجب أن يؤمن متطلبات النمو والصحة والسلامة(حرفوش أخرون، 2017)، أي يجب أن يؤمن انتشار المجموع الجذري بشكل جيد فضلاً عن الرطوبة اللازمة للانتشار ومد المجموع الخضري بما يكفيه من التهوية والصرف المناسبين (Robert and AlMashaqbeh,2009) ، وبالتالي فإن خلط الكمبوست مع التربة الزراعية حسن من النمو الخضري للنبات ، حيث أعطت النباتات شكل مظهري جيد وبناء قوي ، أن الكمبوست حسن من النمو الخضري للنباتات وهذا يتوافق مع ماذكره (Gericia–Gomez,2002) .

– دراسة تأثير المعاملات على عدد اوراق المجموع الخضري.

بموازاة لما قمنا به من دراسة لتطور الساق الرئيسة، أحصينا أيضاً تطور عدد الأوراق الرئيسية المنبثقة من الساق مباشرة وذلك ابتداءً من قاعدة الاخير وحتى قاعدة البرعم الطرفي ولكل معاملة، الشكل (5).

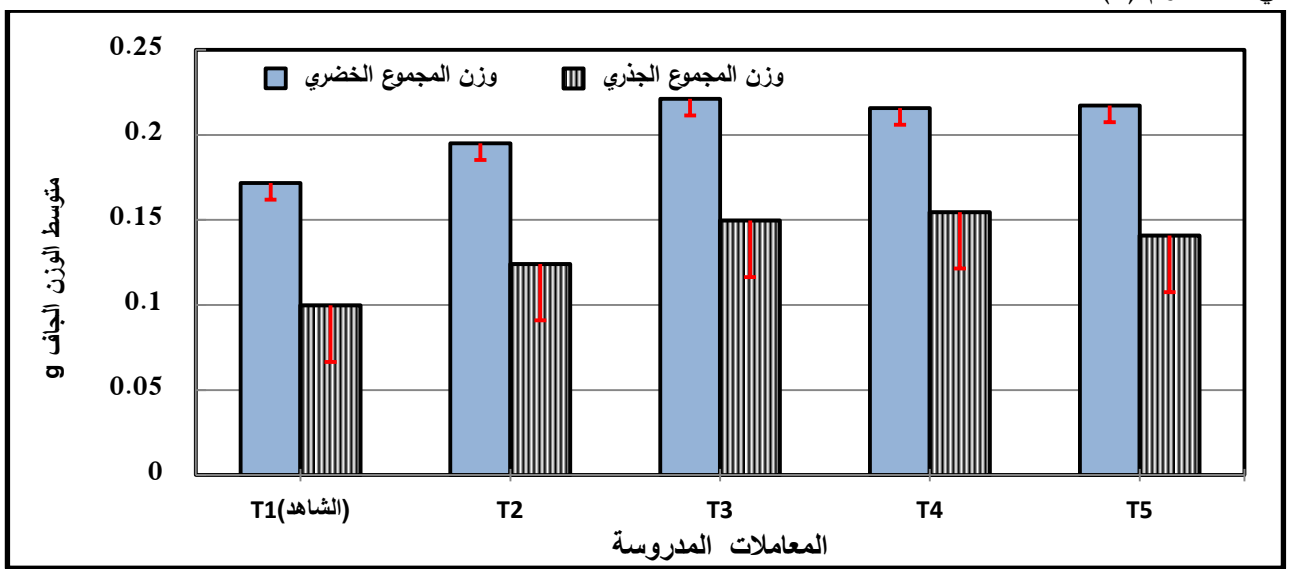


الشكل رقم (5) متوسط عدد الاوراق المنبثقة من الساق في المعاملات المدروسة

يلاحظ من الشكل (5)أن تأثير المعاملات المدروسة على عدد الأوراق المنبثقة من الساق خلال الفترة الاولى من النمو للغراس كانت متشابهة بدون فروق معنوية ، باستثناء معاملة الكمبوست (T2) التي حققت أقل قيمة (4.35) حيث تفوقت عليها جميع المعاملات بفروقات معنوية واضحة .

دراسة تأثير المعاملات على بناء المادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري .

عرضت نتائج تأثير المعاملات المدروسة على الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري على شكل متوسطات كما في الشكل رقم (6).



الشكل رقم (6) يوضح متوسط الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري في المعاملات المدروسة

نلاحظ أن الوزن الجاف للمجموع الخضري أكبر من الوزن الجاف للمجموع الجذري بالرغم من أن طول المجموع الجذري أعلى من المجموع الخضري، وهذا يعود لوجود انسجة الساق.

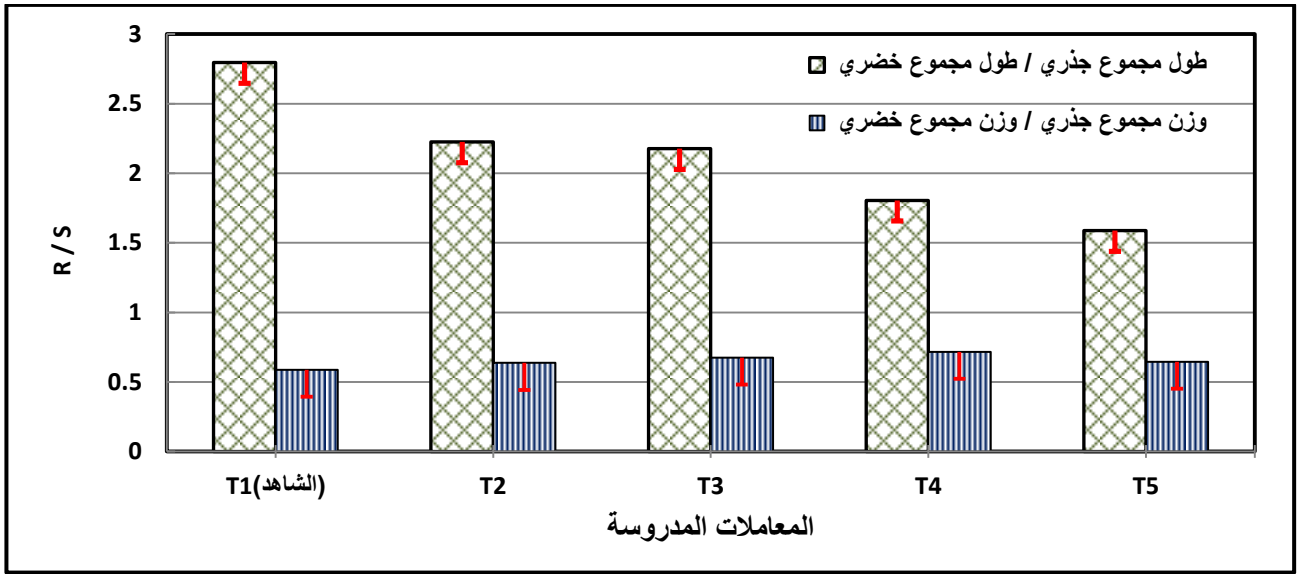
من المخطط (6) يلاحظ أن خلائط كمبوست الطحالب البحرية مع التربة الزراعية تفوقت بفروقات معنوية واضحة على معاملة وسط الكمبوست وعلى معاملة الشاهد (التربة الزراعية) فيما تفوقت معاملة الكمبوست على معاملة التربة الزراعية بفروقات معنوية واضحة .

أما فيما يخص الوزن المجموع الجذري، يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين خلاط الكمبوست ووسط الكمبوست منفرداً ، حيث تفوقت خلائط الكمبوست على وسط التربة الزراعية بفروقات معنوية واضحة ، والفروقات بين وسط الكمبوست والتربة الزراعية لم تكن معنوية ؛ ويمكن تفسير ذلك بأن وجود خليط الكمبوست بنسب مختلفة مع وسط التربة الزراعية ، انعكس على الحالة الفيزيولوجية للنبات وعلى حيوية الغراس ومدى نشاطها وحدوث تفوق في عملية البناء وعلى الهدم للمدخرات الغذائية، وهو ما أثر على جودة الغراس ، الشيء الذي يتطابق مع (Ala– Aldin, 1989)، لأن المادة الجافة من المؤشرات الهامة في تحديد نوعية الغراس.

–دراسة تأثير المعاملات على نسبة R/S (طول ، وزن):

بما أن التوازن الجيد لمكونات الغرسة هو من شروط نجاحها في مشاريع التشجير وهو دليل جودة (Jaenick,1999; Ala–Aldin,1989)، فإن دراسة نسبة طول المجموع الجذريRoot إلى طول المجموع الخضريShoot أو نسبة وزن المجموع الجذريRoot إلى وزن المجموع الخضريShoot، مهمة وذات معنى للدلالة على الجودة، وذكر Bernier وآخرون (1995) بأن نسبة المجموع الخضري إلى الجذري تستعمل لتقييم امكانية تجنب جفاف الغراس، فيما أشار Jaenick, (1999) إلى أن الميزان الأفضل لتقدير جودة الغراس من حيث صلاحيتها للاستخدام هو نسبة R/S والتي يجب أن تكون متوازنة بشكل جيد(أكبر من واحد) والتي تعتبر أفضل نسبة للنباتات الفتية المقرر زراعتها في الأرض الدائمة، وهذه النسبة تعني بأن المجموع الجذري أكبر وأكثر تفرعاً من المجموع الخضري، لأن الغراس التي تتمتع بهذه النسب(النظام الجذري أضخم بالمقارنة مع التاج) غالباً ما تكون لدى جذورها القدرة على استئناف نموها في أتربة المناطق الحرجة مائياً، وبالتالي قدرة الغراس على متابعة نموها مباشرة بسرعة أكبر مقارنة بالغراس التي لا تتمتع بهذه الصفة والتي تموت بعد فترة قصيرة من زراعتها، وفي أحسن الحالات قد تجف أفرعها الغضة ابتداءً من قممها وتموت(الموت التراجعي) كردة فعل للغرسة على الخلل في التوازن المائي بسبب عدم قدرة الجذور على تزويد الغرسة بالرطوبة الكافية ليعوض النتح الكبير بسبب مجموعها الخضري المتفوق (صالح وأخرون ، 2008).

عرضت متوسطات هذه النسب وتغيراتها في علاقة مع المعاملات المختلفة في الشكل (7).



الشكل (7) متوسط R/S (طول، وزن جاف) في المعاملات المدروسة

ويوضح الشكل(6)، أن نسبة طول مجموع جذري إلى طول مجموع خضري**R/S** أكبر من الواحد في كل المعاملات، وهذا عامل ايجابي، لكن هذه النسبة لاتعطي في بعض المعاملات توضيحاً أو تفسيراً للاختلال الكبير بين طولي المجموعين الخضري والجذري حيث يكون المجموع الخضري متقزماً والمجموع الجذري طويلاً ومستدقاً وذو بنية ضعيفة ولا يستطيع القيام بعمليات الامداد اللازمة لتطور المجموع الخضري.

نلاحظ من الشكل رقم (6) أن نسبة R/S (طول) كانت أكبر من الواحد في جميع المعاملات وكانت أكبر قيمة عند معاملة الشاهد (T1) والتي تفوقت بفروقات معنوية واضحة على بقية المعاملات وهذا يؤكد أن الجذر الوتدي في التربة الزراعية نما بسرعة والتف داخل الوعاء مما أثر على طول المجموع الجذري ، فيما يلاحظ أن نسبة R/S(طول) كانت أكثر توازنا في خلائط وسط الكمبوست مع التربة الزراعية (T3,T4,T5) وأن التوازن الأفضل وجد عند المعاملة (T5).

أما نسبة وزن المجموع الجذري إلى وزن المجموع الخضري **R/S**، فقد كانت اقل من واحد في كل المعاملات، وكانت اكبر قيمة عند المعاملة **T4**(0.73)، وتفوقت بفروقات غير معنوية على بقية المعاملات، حيث كانت الفروقات غير معنوية بين جميع المعاملات بالرغم من التفاوت الكبير بين اطوال المجموعين الخضري والجذري، وهذا دليل على ان المجموع الجذري كان اكثر انتشاراً في خلائط الكمبوست مما أعطى هذا التقارب مع بقية الاوساط.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- تحسن في الوزن الحجمي لخلائط كمبوسط الطحالب البحرية مع التربة الزراعية.

2-صلاحية الاوساط الزراعية الاساسية بمفردها وخلائطها لأن تكون وسطاً جيداً لإنبات بذور الخرنوب.

3-عملية خلط كمبوست الطحالب البحرية مع التربة الزراعية زاد من نسبة الانبات بالمقارنة مع الشاهد ومع وسط الكمبوست منفرداً.

4- حسن خلط كمبوست الطحالب البحرية مع التربة الزراعية من قيم تجانس الانبات وعدد الاوراق بالمقارنة مع الكمبوست منفرداً والشاهد، فيما كانت قيم سرعة الانبات أفضل عند وسط كمبوست الطحالب البحرية منفرداً.

5-حسن خلط كمبوست الطحالب البحرية مع التربة الزراعية من قيم الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري بالمقارنة مع الكمبوست منفرداً والشاهد.

6- أفضل القيم لـ R / S (طول ، وزن) في المعاملتين T4 ، T5 (خلط الكمبوست مع التربة الزراعية 3/ 1، 4/ 1).

7- المجموع الجذري كان أكثر انتشاراً في خلائط الكمبوست

-التوصيات

1- الاستفادة من الطحالب البحرية المتراكمة على الساحل السوري في المشاركة بتكوين اوساط زراعية للمشاتل

2- تجريب وسط كمبوست الطحالب البحرية على انواع حراجية أخرى

3- تحديد جميع الصفات الكيمائية والفيزيائية للطحالب البحرية قبل وبعد التخمير

References:

1. **الأسو، اسعاف** . تأثير خلائط الطحالب البحرية كأوساط زراعية في انبات بذور الغلاديشيا *Gledistiatriacanthos*L وفي مؤشرات انباتها مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (35)، العدد (1)، 2013.

2. **الزريدي ، الهام حسن والربيعي ، أماني فرج و أحمد ، أمنة حسن** . تأثير مستخلص طحلب gerloffii Cladophorospsis على انبات ونمو بادرات نبات الحلبة تحت اجهاد الملوحة، المؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتقيات العلوم الاساسية الحيوية ، 2019.

3. **أمين، طلال؛ علاء الدين، حسن**. البذور والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة،2004، 300 صفحة.

4. **بوراس، متيادي**. إنتاج البذور. مطبعة طربين، حقوق التأليف والنشر والطبع محفوظة لجامعة دمشق، 1989،422 صفحة.

5. بوعيسى، عبد العزيز؛ علوش، غياث، 2005. خصوبة التربة وتغذية النبات (الجزء النظري). منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، 301 صفحة.

6. **حرفوش، شفق ؛ علاء الدين، حسن؛ هيفاء ، سوسن و نيصافي، ابراهيم** . دراسة بعض خصائص كمبوست القمامة وامكانية استخدامه في الاوساط الزراعية لإنبات بعض النباتات الحراجية ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (34) العدد(4) ، 2017.

7. **صالح، أمين**. إمكانية الحصول على الأوساط الزراعية للمشاتل من المخلفات العضوية في منطقة اللاذقية. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة، 2009،113 صفحة.

8. **علاء الدين، حسن**. دراسة الأوساط الزراعية العضوية في المشاتل. منشورات أسبوع العلم الثامن والثلاثون في سورية، جامعة البعث، 1998، الصفحات (90 -109)

9. **علاء الدين، حسن؛ شحادة، غالب؛ أمين، طلال**. تأثير خلائط نجارة خشب الزان مع التورف على نمو وتطور الشجيرات التزيينية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (10)، العدد (22)، 2000، الصفحات (115 -131).

10. **صالح ، أمين مأمون؛ علاء الدين ، حسن و كبيبو ، عيسى** . فضلات معاصر الزيتون الصلبة المعالجة بالتخمير وآفاقها المستقبلية في المشاتل. 2008. ورشة العمل الوطنية –استخدام مخلفات عصر الزيتون

في الأراضي الزراعية من أجل زراعة مستدامة محافظة على البيئة – 6تموز2008إدلب – سوريا، صفحة 198–219.

11. **ناصر، سامر**. دراسة انبات بذور الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري على كمبوست التواتج الثانوية للزيتون، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (31)، العدد (2)، 2009

1. Al-Aso, ambulance. The effect of marine algae mixtures as agricultural media on the germination of Gledistiatriacanthos L seeds and on their germination indicators. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Biological Sciences Series, Volume (35), Issue (1), 2013.

2-Al-Zuraidi, Elham Hassan, Al-Rubaie, Amani Faraj and Ahmed, Amna Hassan. The effect of gerloffii Cladophorospsis extract on the germination and growth of fenugreek seedlings under salinity stress, the Third Annual Conference on Basic Bioscience Theories and Technology, 2019.

3. Amin, Talal; Aladdin, Hassan. Forest seeds and nurseries. Tishreen University Publications, College of Agriculture, 2004, 300 pages.

4. Bouras, Matiadi. Seed production. Tarbin Press, copyright reserved to Damascus University, 1989, 422 pages.

5-Bou Issa, Abdel Aziz; Alloush, Ghayath, 2005. Soil fertility and plant nutrition (theoretical part). Tishreen University Publications, Faculty of Agriculture, 301 pages.

6. Harfush, Shafak; Aladdin, Hassan; Haifa, Sawsan and Nisafi, Ibrahim. Study of some characteristics of garbage compost and the possibility of using it in agricultural settings to germinate some forest plants, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Biological Sciences Series, Volume (34) Issue (4), 2017.

7. Saleh, Amin. Possibility of obtaining agricultural media for nurseries from organic waste in the Latakia region. Master's thesis, Tishreen University, Faculty of Agriculture, Department of Forestry and Environment, 2009, 113 pages.

8-Aladdin, Hassan. Study of organic agricultural media in nurseries. Publications of the Thirty-Eighth Science Week in Syria, Al-Baath University, 1998, pages (109-90(

9. Aladdin, Hassan; Shehadeh, Ghalib; Amin, Talal. The effect of beech wood carpentry mixtures with turf on the growth and development of ornamental shrubs. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Biological Sciences Series, Volume (10), Issue (22), 2000, Pages (131-115).

10. Saleh, trustworthy and trustworthy; Aladdin, Hassan and Kabibo, Issa. Solid olive press waste treated with fermentation and its future prospects in nurseries. 2008. National Workshop - Using Olive Pressing Waste

On agricultural lands for sustainable agriculture that preserves the environment - July 6, 2008, Idlib - Syria, page

.219-198

11-Nasser, Samer. Study of the germination of seeds of pine nuts and pine nuts on compost of olive byproducts, Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Biological Sciences Series, Volume (31), Issue (2), 2009

12- ALAA-ALDIN, H. *Eingnung von Hobelspänen und Holzschnitzeln in kultursubstraten für Baumschullgehölze.* Dissertation Uni- Hannover; West Germany.German.1989,185 p.

13- AWANG, Y.; SHAHAROM, A. SH.; MOHAMAD, R. B. and SELAMAT, A. *Chemical and Physical Characteristics of Cocopeat-Based Media Mixtures and Their*

Effects on the Growth and Development of Celosia cristata. Amer. J. Agri. Biol. Sci., 4 (1), 2009, 63-71.

14- BERNIER, P. Y. LAMHAMEDI, M. S. and SIMPSON, D. G. 1995.*Shoot:Root Ratio Is of Limited Use in Evaluating the Quality of Container Conifer Stock*. Natural Resources Canada, Canada Tree Planters Notes. P. 102-106.

15- CRAIGIE, J. S.*Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture*. J. Appl. Phycol., 23, 2011, 371–393.

16- CUNHUA ,SUN; XINNA, XU ; BAIWEI, LI; and DAN WANG ,2012. The effect of NaCl stress on the germination of seed and growth of wild species and cultivated varieties of tomato. College of Life Science, Xuzhou Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221116, China. African Journal Biotechnology Vol. 11(25), pp. 6687-6693

17- El SHAFAY, SHIMAA, M.; ALI, SAMH, S.and EL-SHEEKH, MOSTAFA M.2016. , Antimicrobial activity of some seaweeds species from Red sea against multidrug resistant bacteria Egyptian, Egypt , Tanta University, Faculty of Science , Botany Department ,Egyptian Journal of Aquatic Research 42, 65-74.

18- ERULAN, V.; THIRUMARAN, G.; SOUNDARAPANDIAN, P. AND ANANTHAN, G. *Studies on the Effect of Sargassum polycystum (C. Agardh, 1824) Extract on the Growth and Biochemical Composition of Cajanus Cajan (L.) Mill sp*. Amer-Eurasian J. Agri. Environ. Sci., 6 (4), 2009, 392-399.

19- EYRAS, M.C.; DEFOSSE, G.E. and DELLATORRE, F. *Seaweed compost as an amendment for horticultural soils in Patagonia.* Argentina, Compost Sci.Util.,16, 2008,119–124.

20- GARCIA-GOMEZ. A; BERNAL,M,P, and Roig,A. *Growth of ornamental plants in two composts prepared from agroindustrial wastes.* Bioresource Tech. 2002. 83: 81- 87.

21- GOTTSCHALL, R., 1984a. Kompostierung schriftenreihe Alternative konzepte. 45 Verlag C. F. Muller Karlsruhe.

22- GOTTSCHALL, R., 1984b. Rottehilfsmittel: Kompostierung aus der "wundertute". Taspo magazine 11(8): 18- 19.

23- F.A.O. Food and Agricultural Organization. On-farm composting methods.2003.,Rome.

24- F.A.O. Food and Agricultural Organization. *Yearbook of fishery statistics*, Rome,(98), 2006,1–2.

25- JAENICKE, H. *Good Tree Nursery Practices*. (ICRAF), Nairobi, Kenya, 1999, 94.

26- HAMED, SEHAM M; ABD EL-RHMAN, AMAL A. NEVEEN ; RAOUF,ABDEL; and IBRAHEEM, IBRAHEEM B.M. , 2018. Role of marine macroalgae in plant protection & improvement of sustainable agriculture technology ,Beni-Suef University journal of Basic and Applied Sciences Article history,7 , 104-110

27- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T. JR. AND GENEVE, R.L.*Plant propagation, principles and practices.* Prentice Hall Int., INC, 6 Eds, 1997, 770 p.

28- Karanja,n. Kwach,h and Njenga, m. LOW COST COMPOSTING TRAINING MANUAL January 2015 .Publisher: Urban Harvest, International Potato Centre, UN-Habitat, University of Nairobi

29- Karanja, A.W., Njeru, E.M. and Maingi, J.M. (2019). Assessment of physicochemical changes during composting rice straw with chicken and donkey manure. International Journal of Recycling Organic Waste in Agriculture. 8: S65-S72.

30- KLOCK-MOORE, K. A.*Comparison of Salvia growth in seaweed compost and biosolids compost.* Compost Sci. Util., 8(1), 2000, 24-28.

31- KUMAR, S. Seaweeds: Distribution, Production and Uses. Department of Botany, University of Allahabad, Allahabad,India,2018.

32- MININNI, C.; PARENTE, A. and SANTAMARIA, P.2009., Indagine sulla diffusione in Puglia dei residui spiaggiati di posidonia. In: Il caso dei residui spiaggiati di Posidonia oceanica: da rifiuto a risorsa. Levante Editori, Bari, 43-78.

33- ORQUIN, R.; ABAD, M. ; NOUERA , P.; PUCHADES, R. AND MAQUIEIRA, A. *Composting of Mediterranean seagrass and seaweed residues with yard waste for horticultural purposes*. Acta Hort., 549, 2001, 29-36

34- Raguraman Vasantharaja a, L.Stanley Abraham a, D. Inbakandan a, R. Thirugnanasa mbandam a, T. Senthilvelan a, S.K. Ayesha Jabeen b, and P. Prakash b.*Influence of seaweed extracts on growth, phytochemical contents and antioxidant capacity of cowpea (Vigna unguiculata* L. *Walp)*Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. V(17) January 2019, P 589-594.

35- ROBERT, G.M.,and AL-MASHAQBEH, O. *Effect of media type and particle size on dissolved organic carbon release from woody filtration media.* Bioresource Technology, 2009. Volume 100, Issue 2,Pages 1020-1023

36- SANGEETHA, V. AND THEVANATHAN, R. *Biofertilizer Potential of Traditional and Panchagavya Amended with Seaweed Extract*. J. Amer. Sci., 6(2), 2010, 61-67

37- SANTANA, OMAR; GONZALEZ , AZUCENA and SANCHEZ RAUL, 2012. Agricultural residues as a source of bioactive natural products. Article in Phytochemistry Reviews 11:447-466, DOI: 10.1007/s11101-012-9266-0.

38- SUNARPI, A.; JUPRI, A.; KURNIANINGSIH, R.; JULISANIAH , N. I. and NIKMATULLAH, A. *Effect of seaweed extracts on growth and yield of rice plants*. Biol. Sci., 2(2), 2010,73-77.

39- Sangha J.S, Kelloway S., Critchley A.T, Prithiviraj B., (2014) - Seaweeds (Macroalgae) and Their Extracts as Contributors of Plant Productivity and Quality: The Current Status of Our Understanding

40- Sangha JS, Ross RE, Subramanian S, Critchley AT, Prithiviraj B (2018). Potential use of extracts of seaweed against plant pathogens. in Marine Macro- and Microalgae: An Overview 1st Edition F. Xavier Malcata, Isabel Sousa Pinto, A. Catarina Guedes (editors) CRC Press Published December 6, 2018 Reference - 334 Pages.

41- TILSTON, E.L., PITT, D., FULLER, M.P., GROENHOF, A.C.2005. Compost increases yield and decreases take-all severity in winter wheat .Field Crops Research, Volume 94, Issues 2-3, Pages 176-188

42- VENDRAME, W. AND KLOCK-MOORE, K.*Comparison of herbaceous perennial plant growth in seaweed compost and bio solids compost*. Compost Sci. Util.,13, 2005,122-126

43- Verkleij,F.N.2012.Seaweed Extracts in Agriculture and Horticulture Biological Agriculture & Horticulture: a Review, Department of Ecological Agriculture, Wageningen Agricultural University, Haarweg 333, 6709 RZ Wageningen, The Netherlands, Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 8, pp. 309-324 0144-8765/92 . A B Academic Publishers Printed in Great Britain.

44- ZODAPE, S.T.; MUKHOPADHYAY, S.; ESWARAN, K.; REDDY, M. P. and CHIKARA, J. *Enhanced yield nutritional quality in green gram (Phaseolus radiate L.) treated with seaweed (Kappahycus alvarezii) extract*. J. Sci. Indu. Res., 69, 2010, 268- 471