مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

تأثير خلائط الطحالب البحرية كأوساط زراعية في إنبات بذور الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* L. وفي مؤشرات نمو بادراتها

الدكتور حسن علاء الدين*
الدكتور غالب شحادة**
إسعاف الأسو***

(تاريخ الإيداع 17 / 10 / 2012. قبل للنشر في 14 / 1 / 2013)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث استخدام بقايا الطحالب البحرية المغسولة مع فرشة الغابة والتربة الزراعية والرمل منفردة أو في خلائط مختلفة في نسبها لدراسة تأثير الأوساط الزراعية في إنبات بذور الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* L. من العائلة الفولية *Fabaceae* ونمو بادراتها.

وأظهرت النتائج عدم صلاحية بقايا الطحالب البحرية غير المغسولة كوسط نقي لإنبات البذور, بينما أدت إضافة الطحالب المغسولة إلى الأتربة المعدنية (رمل, تربة) إلى تحسين القدرة الإنباتية (%) ومؤشرات النمو الطولية والكمية والوزنية في الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos*L. وكشفت عن إمكانية استخدام هذه البقايا الغنية بالمادة العضوية والأملاح المعدنية والتي تلقيها أمواج البحر على الشاطئ كأحد مكونات الوسط الزراعي الذي يمتاز بوفرته محلياً وباستثمارات ضئيلة وغير مكلف من الناحية الاقتصادية وبالتالي تقليل التكاليف الباهظة الناجمة عن استخدام الأوساط الزراعية المستوردة مثل البيتموس أو غيره. وفي الوقت نفسه تعتبر حلاً اقتصادياً وفعالاً لإدارة المخلفات النباتية البحرية والتخلص من مشكلة التلوث بهذه المخلفات وتحسين مظهر الشواطئ والمنتزهات البحرية من الناحية الجمالية.

الكلمات المفتاحية: الوسط الزراعي, طحالب بحرية, غلاديشيا *Gleditsia triacanthos* L., فرشة غابة, رمل, تربة, إنبات, مؤشرات النمو.

* أستاذ– قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ مساعد– قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه)– قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

The effect of marine seaweeds mixtures as substrates on germination of *Gleditsia triacanthos* L. seeds and growth indicators of seedlings

Dr. Hassan Alaa-Aldin*
Dr. Ghaleb Chehadeh**
Esaaf Aleso***

(Received 17 / 10 / 2012. Accepted 14 / 1 /2013)

□ ABSTRACT □

In this research residues of washed marine seaweed were used with forest floor, agricultural soil and sand (pure or mixtures of different ratios), to study the effect of substrates on seed germination and seedlings growth of *Gleditsia triacanthos* L. from the family *Fabaceae*.

The results showed the disqualification of unwashed marine seaweed residues as a pure growth medium for seed germination. Nevertheless, the addition of washed seaweed into mineral dust (sand, soil) improved the germination capacity (%) and growth indicators (length, weight, and quantity) in *Gleditsia triacanthos* L. It also revealed the possibility of using these residues, which are rich in organic matter and mineral salts brought to the beach by the tide, as a locally available component for the substrate. Economically speaking, this will be an inexpensive alternative and will reduce the costs caused by using imported substrates such as peat moss. At the same time, this will be an economic and effective solution for the management and disposal of marine plant waste and pollution problem caused by these residues. Consequently, it will lead to the aesthetic improvement of beaches and marine parks.

Key words: substrate, marine seaweeds, *Gleditsia triacanthos* L., forest floor, sand, soil, germination, growth indicators.

*Professor, Department of Forestry and Environment, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Lattakia, Syria.
**Associate Professor, Department of Forestry and Environment, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Lattakia, Syria.
***Postgraduate student, Department of Forestry and Environment, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Lattakia, Syria.

مقدمة:

أثبتت البحوث الأخيرة في العالم أن استخدام الطحالب البحرية ومنتجاتها في المجال الزراعي سيكون مفيداً جداً في الوقت الذي يتجه فيه العاملون في الزراعة في كافة أنحاء العالم باتجاه الزراعة العضوية. وشهدت العقود الأخيرة من القرن الماضي اهتماماً متزايداً وتطوراً ملحوظاً فيما يتعلق باستخداماتهاالزراعية وذلك لغناها بالمادة العضوية والعناصر المعدنية ولما تقوم به من دور هام في تحسين خصائص أوساط النمو الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وهذا ما يعزز استعمالها العالمي في الأعمال الزراعية منذ زمن بعيد[1,2].

وعلى الرغم من أهميتها ألا أنها تتعرض للانتزاع عن الصخور بفعل التيارات البحرية الشديدة التي تنقل جزءاً كبيراً منها إلى الشواطئ خاصة في فصل الشتاء وأوقات الأنواء في الربيع, حيث تلاحظ بقايا هذه النباتات طافية على سطح الماء أو معلقة فيه, وتقرر مصيرها الأمواج واتجاهات الرياح[3].

وتعيق هذه البقايا العضوية عمل الصيادين والعاملين في مجال السياحة. ونظراً لكونها مادة عضوية خالصة فهي سريعة التعفن والتحلل وتطلق روائح كريهة منبعثة منها في المناطق الحارة وذات الإشعاع الشمسي القوي حيث تصل الى الشواطئ، ويتم التخلص من هذه البقايا بطريقة غير علمية كغيرها من المخلفات ولا يتم الاستفادة منها على الرغم من احتوائها على نسب عالية من المعادن والألياف والمواد الغذائية والعضوية[4,5].

في سوريا التي يمتد شاطئها حوالي 175 كم من تركيا شمالاً إلى لبنان جنوباً لوحظ ومن خلال الزيارات الدورية المتكررة للشاطئ تجمع كميات هائلة من هذه المخلفات التي تعيق عمل الصيادين إعاقة واضحة عند الصيد بالشباك التي تمتلئ بهذه الفضلات وماينجم عنها من خسائر غير منظورة، وتتجمع هذه المواد بشكل تدريجيعلى الشواطئ وبالتالي فهي تتراكم مع الزمن وبسماكات مختلفة في درجة تحللها تؤدي لاستمرار انطلاق الروائح.

ومن وجهة نظر تكنولوجية واقتصادية وبيئية؛ أشار[6,7] إلى أن تحويل بقايا الطحالب البحرية العضوية إلى كمبوست زراعي يعد من أفضل الطرق لحل مشكلة التلوث البيئي التي تسببها على الشواطئ. ومن ناحية أخرى, الاستفادة منها في إنتاج أسمدة طبيعية تستخدم لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية لبعض أنواع الترب المحلية المستخدمة في الزراعة[8]. وتتجلى الأدوار الإيجابية لاستخداماتها الزراعية من خلال تأثيرها في تحسين إنبات البذور, ونمو المجموع الخضري والجذري في النبات وزيادة إنتاجيته ومقاومته للإجهادات الحيوية وغير الحيوية[7].وتسهم بشكل فعال في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة لاسيما الظروف المائية والهوائية وادمصاص العناصر الغذائية فيها[6,8].

أهميةالبحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في حقيقة وجود مشاكل بيئية وسياحية واقتصادية قابلة للتفاقم على الشواطئ السورية نتيجة المخلفات البحرية العضوية المستدامة، وفي حقيقة الاستفادة منها في المجال الزراعي وبالتالي تحقيق هدف بيئي بالتخلص الآمن منها, وتحقيق هدف اقتصادي بإمكانية الاستغناء عن التورف المستورد والغالي الثمن,وهدف تقني في حال تشكيل أوساط زراعية أساسية للزراعة عليها أو على خلائطها في المشاتل لاسيما الحراجية وبالتالي حفظها من الهدر عن طريق الحرق أو رميها في القمامة.

طرائق البحث ومواده :

3-1-المادة النباتية

3-1-1- مصدر البذور ومعالجتها

تم الحصول على بذور الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L التابعة إلى العائلة الفولية *Fabaceae* من مشتل الهنادي الحراجي باللاذقية. ودرست بعض خصائصها لأن جودة البذور من المدخلات الأساسية عند القيام بأي عمل زراعي لذلك تم حساب وزن الألف بذرة[9]. والكشف عن حيوية البذور باستخدام صبغة الأنديكوكارمن,ونفذت التجربة في المختبر بمعدل 4 مكررات و30 بذرة في كل مكرر,وجرت عملية الكشف بعد معاملة البذور بحمض الكبريت المركز98% لمدة 15 دقيقة لكسر سكونها الخارجي بسبب القصرة [10]. ومن ثم غمرت في محلول مخفف من الصبغة تركيز0.1 % لمدة 15 دقيقة, ووضعت بعد الغسيل على ورق ترشيح وفحصت لتحديد حيويتها تبعاً لمناطق التلون ويعتمد مبدأ هذا الاختبار على أساس أن بلازما خلايا الجنين الحية لا تسمح بنفاذ صباغ الأنديكوكارمن بينما تسمح الخلايا الميتة بنفاذ هذه الأصبغة حيث تتلون نتيجة لذلك[11].

3-2- مكونات الوسط الزراعي وأنواعه.

3-2-1- مصدر الطحالب البحرية وتحضيرها

اشتملت الموادالأولية على بقايا طحالب بحرية جمعت يدوياًمن الشاطئ السوري من نادي ضباط اللاذقية (N: 35º 34`, E: 35º 44`) عام 2010 خلال أوقات ظهورها في الشتاء والربيع بكثرة.وتم تصنيفها اعتماداً على صفاتها المورفولوجية ومقارنتها مع فلورةالبحرالمتوسط ومن بينها: *Padinatetra stromatica*

Colpomenia sinuosa, *Padina gymnospora*, *Padina australis*,*Kelp*, من الطحالب البنية, و*Codiumelongatum*,*Ulvalactuca*,*Ulvafasciata*من الطحالب الخضراء. وفيالمختبرخضعتبقايا الطحالب لتجارب غسل بالماء المقطر(5:1)حجماً ولفترات زمنية متزايدة (30, 60, 90, 120, 150, 180) دقيقة وأما معاملة الشاهد فكانت بدون نقع مع تبديل ماء الغسيل كل 30 دقيقة بماء مقطر جديد. وقيست درجة حموضتها *pH* وناقليتها الكهربائية Ec وملوحتها الكلية بعد كل عملية غسيل. وبعد اعتماد المدة الزمنية المناسبة لغسل البقايا البحرية جففت الطحالب المغسولة تحت أشعة الشمس وفي الهواء الطلق بضعة أيام وتم تفتيتها يدوياً لتصبح مسحوقاً ناعماً يسهل استخدامه.

3-2-2-مصادر المواد الأخرى.

- فرشة غابة متحللة جمعت من غابات السنديان العذري في هضبة شين وبرشين البركانية الحمضية.
- رمل نهري، تربة زراعية حمراء تم الحصول عليها من مشتل المعهد الزراعي (محافظة حمص).

3-2-3- تشكيل الأوساط الزراعية

تم تشكيل الأوساط الزراعية بحيث كانت بقايا الطحالب المغسولة جزءاً أساسياً في كل الأوساط المدروسة, وخلطت المواد الأولية مع بعضها(%) حجماً كالتالي:

- ❖ 100% طحالب غير مغسولة, 100% طحالب مغسولة, 100% رمل, 100% تربة زراعية, 100% فرشة غابة.
- ❖ رمل/ طحالب مغسولة بنسبة1:1 , تربة/ طحالب مغسولة بنسبة1:1, فرشة غابة/ طحالب مغسولة بنسبة1:1.

❖ رمل/ تربة / طحالب مغسولة بنسبة1:1:1, رمل/ فرشة غابة / طحالب مغسولة بنسبة1:1:1, تربة/ فرشة غابة / طحالب مغسولة بنسبة1:1:1.

3-3- التجهيز للزراعة

صنفت البذور من حيث سلامتها وزرعت بعد معاملتها بالحمض بتاريخ 18 آذار عام 2010 في أصص بلاستيكية حجمها 1.4 لتر ومثقبة في الجزء السفلي لتأمين صرف جيد, بمعدل 4 مكررات لكل وسط زراعي و30 بذرة في كل مكرر, ووضعت الأصص المزروعة في ظروف الحقل, وكانت القراءات تؤخذ مرة كل خمسة أيام, واعتبرت البذرة منبتة عند تشقق البذرة وظهور أي جزء خضري خارج القشرة. واستمرت مراقبة التجربة لمدة أربعة أشهر من تاريخ الزراعة مع القيام بكل عمليات الخدمة اللازمة حيث كانت النباتات تروى بطريقة السقاية العادية بمعدل رية كل ثلاثة أيام ومع ارتفاع درجة الحرارة تم الري بمعدل رية كل يومين, إضافة لعمليات التعشيب, مع الحماية من اقتراب الطيور أو الإصابة بالأمراض ومهاجمة الحشرات.

4-3- المؤشرات النباتية المدروسة

أخذت مجموعة من الصفات كمعيار لجودة النمو على الأوساط المختلفة وتضمنت المؤشرات التالية:

- **مؤشرات إنباتية**

-نسبة الإنبات (%): وهي النسبة المئوية للبذور التي تنبت تحت الظروف المثلى وخلال فترة زمنية معينة [12] وتحسب على النحو التالي:

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

- سرعة الإنبات (يوم/ بذرة): وهو متوسط عدد الأيام اللازمة لإنبات بذرة واحدة, وتم تقديره من جداء عدد البذور النابتة كل يوم برقم اليوم الذي ظهرت فيه البذور منذ بداية الإنبات, ثم جمع الحاصل وتقسيمه على نسبة الإنبات% [13].

- **مؤشرات النمو الطولية والكمية**

طول الساق (سم), طول الجذر الرئيسي (سم), عدد الأوراق الحقيقية.

- **مؤشرات وزنية**

أخذت أربع عينات من كل وسط زراعي بحيث احتوت كل عينة على نباتين, ثم وزن المجموع الخضري والجذري (الرطب) بعد فصلهما. ووضعت العينات النباتية مباشرة في المجففة على درجة حرارة (105) مْ لمدة 24 ساعة حتى ثبات الوزن[14].

5-3- التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائياً باستخدام التصميم العشوائي التام وبوساطة برنامج Spss واختبار Waller-Duncan, وتم حساب أقل فرق معنويL.S.D بين متوسطات القيم عند مستوى الثقة 0.05 لمعرفة حقيقة الفروقات إن وجدت, هل هي ظاهرية أم معنوية.

النتائج والمناقشة :

النتائج :

4 -1- خصائص البذور وجودتها

تميزت البذور المدروسة بأنها خالية من الأمراض والإصابة بالحشرات وكانت قاسية بما يماثل نوعها وذات حجم طبيعي وشكل مألوف وألوانها لماعة تمثل لون النوع المدروس. وأظهرت النتائج أن وزن الألف بذرة في الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L بلغ (198.03±1.01)غ, بينما كانت حيويتها (97.33 ±2.1) % بغض النظر عن حجم البذرة ووزنها. وأكد الباحثان[9] أنه يجب أخذ وزن الألف بذرة وحيوية البذور بعين الاعتبار لكونه يساعد العاملين في الزراعة على تحديد كمية البذور اللازمة فعلاً لإجراء عمليات الزراعة التي تتم في المشاتل وفي مواقع التشجير, ومن خلال هذين المؤشرين يمكن اعتماد البذور واعتبارها صالحة للزراعة.

4 -2- خصائص المادة البحرية المستخدمة

يوضح الجدول (1) نتائج تجربة غسل بقايا الطحالب البحرية بالماء المقطر, وعلى أساسها تم اعتماد المعاملات الأساسية للمادة الخام في التجربة. وأظهرت نتائجنا أن درجة حموضة الطحالب المغسولة ارتفعت بازدياد مدة الغسل(وقيم*pH* انخفضت) ورافقه انخفاض في ناقليتها الكهربائية Ec وكمية الأملاح الكلية TSS فيها. وبناء على ذلك, تم اعتماد مدة الغسل 120 دقيقة كمدة زمنية مناسبة للتخلص من التراكيز العالية للأملاح المتراكمة فيها مع تبديل ماء الغسل كل 30 دقيقة من أجل الوصول إلى قيمة *pH* مناسبة لنمو الأنواع النباتية في الأوساط الزراعية انطلاقاً مما أشار إليه[15]الذي أوضح أن القيم المرغوبة لإنبات بذور ونمو بادرات غالبية الأنواع النباتية عند الزراعة في أوساط النمو بدون تربةSoilless media تتراوح بين5.2 -6.3 (وسط خفيف الحموضة), وناقلية كهربائية Ec يقع مجالها المرغوب بين 0.75 - 3.49 ميلي موز/ سم.

كما وتعد دراسة صفات ماء الري هامة جداً لأنه عندما يتم تقييم وسط النمو يجب قياس كمية الأملاح الكلية لماء الري لأنها ستضاف إلى كميتها في الوسط, ونجد من(الجدول1) أن درجة حموضة ماء الري كانت 6.5 في حين لم تتجاوز ناقليته الكهربائية 0.58 ميلي موز/ سم, وملوحته 371.2 ملغ/ لتر وتتوافق هذه النتائج مع القيم المناسبة لنمو النبات.

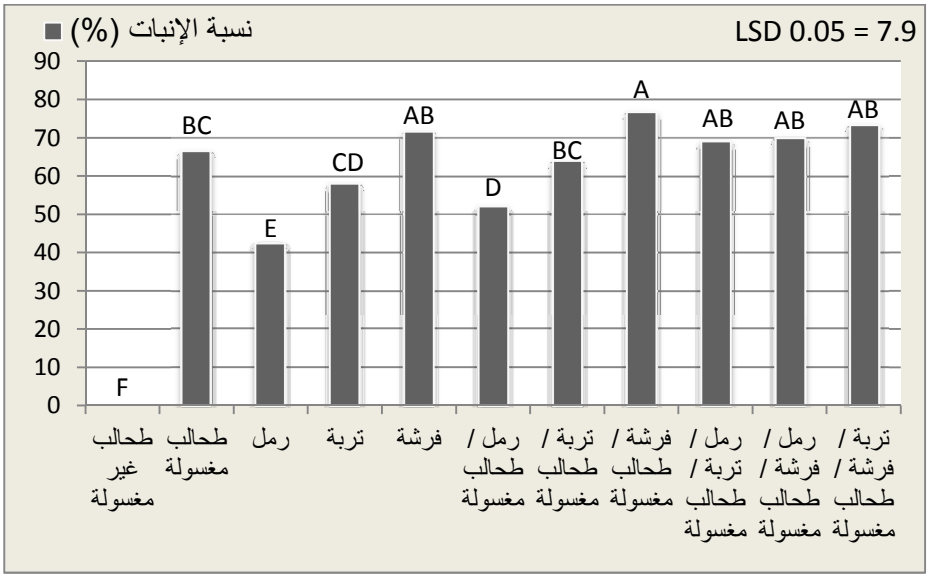
الجدول(1): معاملات الغسل لبقايا النباتات البحرية وبعض خصائصها.

مدة الغسل (دقيقة)	درجة الحموضة pH	الناقية الكهربائية Ec (ميلي موز/ سم)	الأملاح الكلية الذوابة TSS ملغ / لتر
شاهد	7.62	19.24	12313.6
30	7.42	12.73	8147.2
60	6.98	6.33	4051.2
90	6.72	2.91	1862.4
120	6.25	1.63	1043.2
150	5.76	0.32	204.8
180	5.46	0.19	121.6
ماء الري	6.5	0.58	371.2

4-3- تأثير الأوساط الزراعية في إنبات بذور الغلاديشيا.L *Gleditsia triacanthos* ونمو بادراتها

4-3-1- تأثير الأوساط الزراعية في المؤشرات الإنباتية

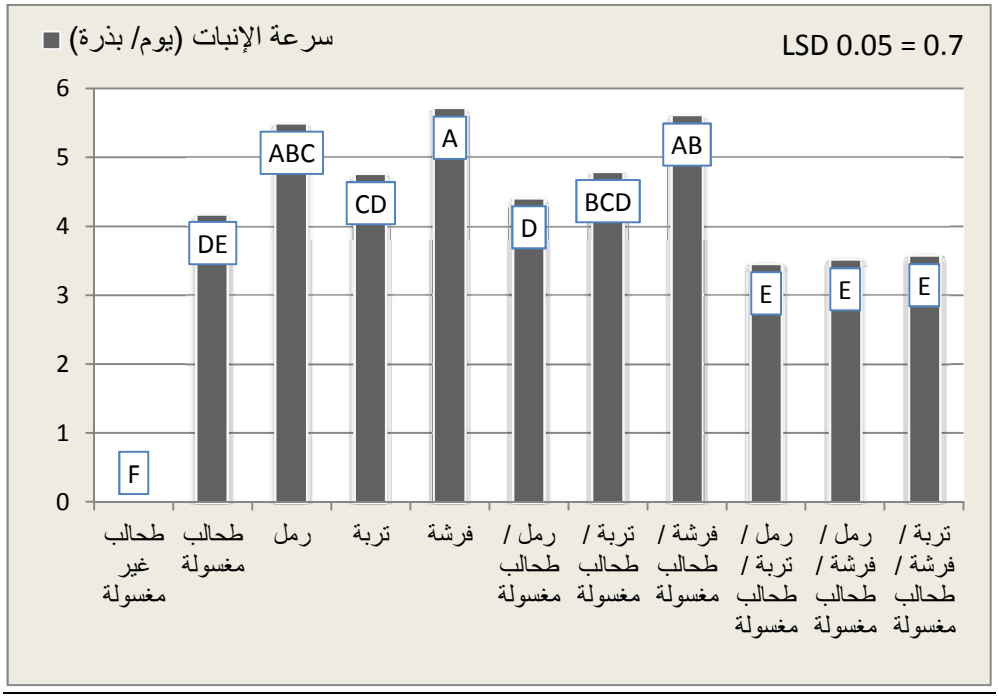
عرضت النتائج المستحصل عليها إحصائياً في الشكل(1) والذي يبين أن هناك فروقاً معنوية واضحة في إنبات بذور الغلاديشيا.L *Gleditsia triacanthos* عند مستوى الثقة (p= 0.05) بين وسط الطحالب غير مغسولة وباقي الأوساط الزراعية وذلك بعد 45 يوماً من الزراعة حيث كانت المؤشرات الإنباتية فيه معدومة, ولوحظ من خلال المشاهدة البصرية لهذا الوسط تشكل طبقة سطحية صلبة كتيمة غير نفوذة للماء والهواء. وأظهرت النتائج أن أقل نسبة إنبات(%) كانت في وسط الرمل وبلغت (3.2 ± 42.5)% وكانت هناك فروقٌ معنوية بينها وبين الأوساط الزراعية كافة. بينما تفوق الوسط فرشة غابة/ طحالب مغسولة على باقي الأوساط وكانت نسبة الإنبات فيه مرتفعة بالمقارنة مع غيرها لتبلغ(4.7 ± 76.67)% ومنه نجد أن نسبة الإنبات في هذا الوسط تفوقت بمعدل(1.8) مرة على وسط الرمل. وأوضحت نتائجنا أن الزراعة في وسط الطحالب المغسولة بمفردها لم تتفوق على باقي الأوساط ولم تتجاوز نسبة الإنبات في هذا الوسط (6.1 ± 66.67)%, وتعد هذه النسبة في المجال التطبيقي مقبولة جداً واقتصادية، بينما كانت عملية الخلط أكثر فاعلية في تحسين المؤشرات الإنباتية في البذور وأسهمت إضافة الطحالب البحرية المغسولة إلى الأتربة المعدنية (رمل, تربة زراعية) في ارتفاع معدلات الإنبات في الخلطات الثنائية والثلاثية بالمقارنة مع الأوساط منفردة حيث ازدادت نسبة إنبات البذور من (3.2±42.5)% في الرمل لتصبح (9.2 ± 52.5)% في الوسط رمل/ طحالب مغسولة, ومن(5.8 ± 58.3)% في التربة لتبلغ (3.2 ± 64.17)% في الوسط تربة / طحالب مغسولة. ومنه فإن إضافة الطحالب البحرية أدت إلى زيادة معدل إنبات البذور بمقدار (1.24) مرة في الوسط رمل/ طحالب و(1.1) مرة في الوسط تربة/ طحالب, في حين لم تكن هناك فروقٌ معنوية واضحة في نسب إنبات البذور بين كلا الوسطين فرشة الغابة والوسط فرشة/ طحالب مغسولة حيث كانت معدلات الإنبات فيهما(7.9 ± 71.68)% و(4.7 ± 76.67)% على التوالي.



الشكل(1): متوسطات نسب الإنبات(%) في بذور الغلاديشيا.L *Gleditsia triacanthos* في الأوساط الزراعية بعد 45 يوماً من الزراعة.

وتشير الأحرف المتباينة(....A, B, C, D) فوق الأعمدة في (الشكل1) وفي الأشكال اللاحقة في البحث إلى وجود فرق معنوي بين المتوسطات في المؤشرات المدروسة بين المعاملات (الأوساط الزراعية) وذلك عند مستوى الثقة 0.05, وتشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي بينها.

وفيما يخص سرعة الإنبات يظهرالشكل (2) وجود فروق معنوية واضحة بين الأوساط المدروسة, حيث أبدت بذور الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* L. تفوقاً ملموساً عند زراعتها في الخلطات الثلاثية بالمقارنة مع الخلطات الثنائية ومع الأوساط المفردة, حيث استهلكت البذور وقتاً زمنياً أقل من أجل الإنبات واختراق البادرات سطح الوسط الزراعي وكانت سرعة الإنبات في الوسط رمل/ تربة/ طحالب مغسولة (0.2± 3.45) يوماً/ بذرة, وبلغت(0.2± 3.51) يوماً/ بذرة في الوسط رمل/ فرشة/ طحالب مغسولة, و(0.5 ±3.56) يوماً/ بذرة في الوسط تربة/ فرشة / طحالب مغسولة. ونجد من هذه النتائج أنه في الخلطات الثلاثية كان تأثير الطحالب البحرية ظاهراً بشكل واضح على كل الغراس المزروعة وبدون فروق معنوية بينها.



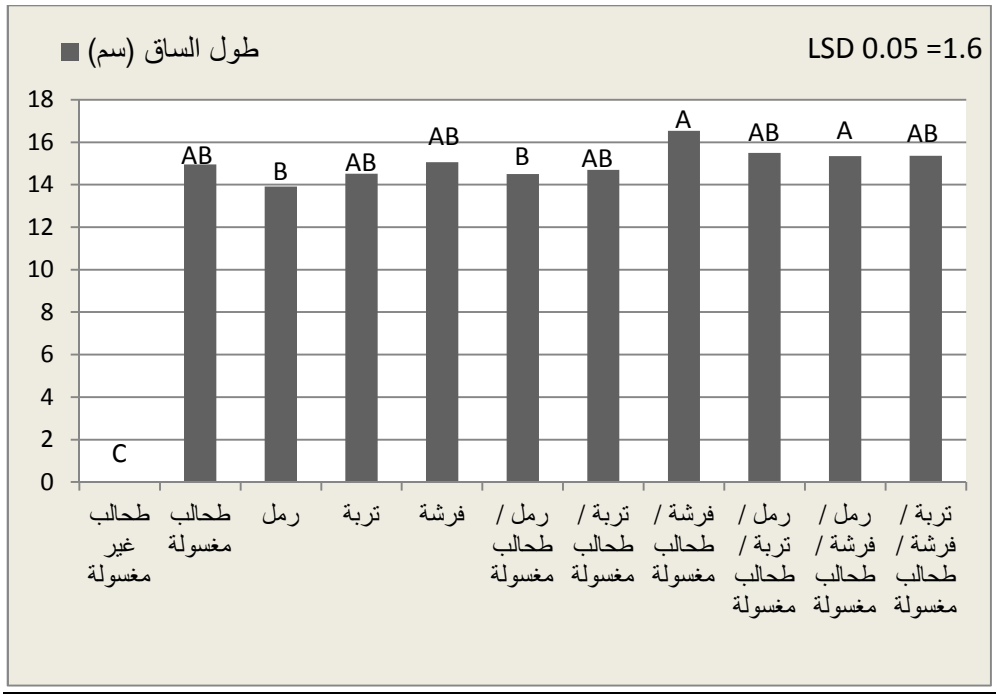
الشكل(2): متوسطات سرعة الإنبات (يوم/ بذرة) في بذور الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* L. في الأوساط الزراعية بعد 45 يوماً من الزراعة.

4-3-2 -تأثير الأوساط الزراعية في مؤشرات النمو الطولية والكمية

4-3-2 -1-طول الساق (سم)

أشارت نتائج الدراسة إلى أنه لم تكن هنالك فروقٌ معنوية واضحة في متوسط طول الساق(سم) في النبات بين الأوساط الزراعية المختلفة وأن أقل النباتات طولاً كانت في وسط الرمل وبلغ متوسط ارتفاعها(0.7 ± 13.92) سم في

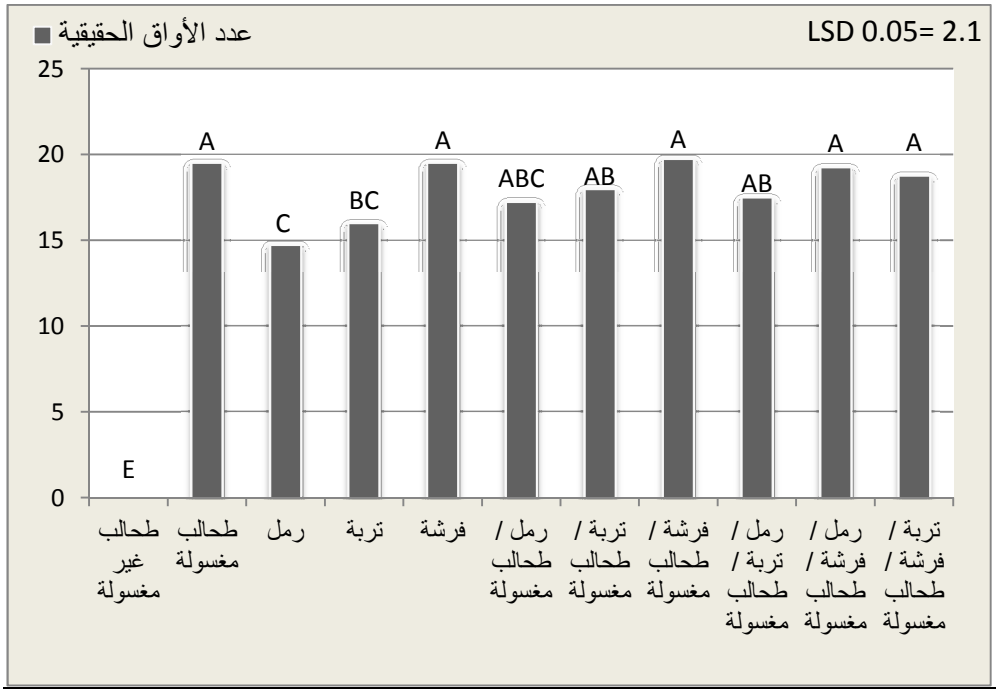
حين تحسن نموها وازداد طولها ليصل إلى(1.2 ± 16.53) سم في الوسط فرشة غابة/ طحالب مغسولة بعد 120 يوماً من الزراعة وبذلك ازداد ارتفاع النبات في هذا الوسط بمقدار(1.19) ضعفاً بالمقارنة مع وسط الرمل (الشكل 3).



الشكل(3): متوسطات طول الساق(سم) في غراس الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L في الأوساط الزراعية بعد 120 يوماً من الزراعة.

4-3-2 -2-عدد الأوراق الحقيقية

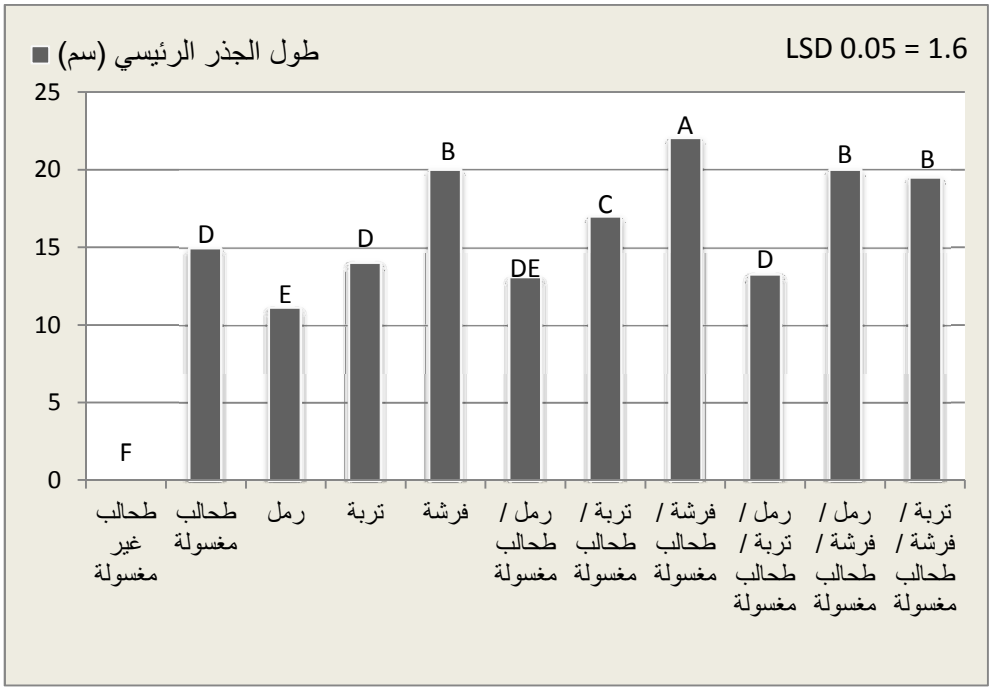
نلاحظ من(الشكل 4) أن هناك توافقاً ملحوظاً بين ارتفاع النباتات(سم) وعدد الأوراق الحقيقية على النبات في الأوساط الزراعية المختلفة, وتفوقت النباتات النامية على وسط فرشة غابة/ طحالب مغسولة بفروق معنوية ضعيفة بالمقارنة مع غالبية الأوساط الأخرى ليبلغ متوسط عدد الأوراق في النبات الواحد(1.5 ± 19.75) ورقة بعد 120 يوماً من الزراعة, بينما كان العدد في حدوده الدنيا في وسط الرمل بالمقارنة مع غيره من الأوساط حيث كان عدد الأوراق (±2.614.75) ورقة, كما أنه لم يلاحظ أن هنالك فروقاً معنوية بين أوساط النمو ثنائية وثلاثية الخلط.



الشكل(4): متوسطات عدد الأوراق الحقيقية في غراس الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L في الأوساط الزراعية بعد 120 يوماً من الزراعة.

4-3-2 -3-طول الجذر الرئيسي (سم)

من الشكل(5) نستنتج تفوق النباتات في الوسط الزراعي فرشة غابة/ طحالب مغسولة معنوياً على أوساط النمو كافة وكان متوسط طول جذرها الرئيسي(1.5 ± 22) سم حيث ازداد معدل النمو الجذري في هذا الوسط بمقدار(1.98) ضعفاً بالمقارنة مع أدنى قيمة له في وسط الرمل (0.7 ± 11.13) سم وذلك بعد 120 يوماً من الزراعة. ولعبت الطحالب البحرية دوراً هاما في تحفيز النمو الجذري في معظم أوساط النمو وكان هناك فروق معنوية واضحة بين الأوساط الزراعية عند إضافة الطحالب المغسولة إلى المواد الأولية (تربة, فرشة الغابة) حيث ازداد معدل النمو الجذري في الوسط تربة / طحالب مغسولة(1.1±17) سم بمقدار(1.2) مرة بالمقارنة مع الزراعة في التربة لوحدها(0.9±14) سم, وتفوقت النباتات في الوسط فرشة غابة/ طحالب مغسولة بمعدل(1.1) ضعفاً على الوسط فرشة غابة التي كان متوسط طول الجذر الرئيسي في نباتاتها (1.3 ± 20) سم.



الشكل(5): متوسطات طول الجذر الرئيسي (سم) في غراس الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L في الأوساط الزراعية بعد 120 يوماً من الزراعة.

4-3-3- تأثير الأوساط الزراعية في المؤشرات الوزنية

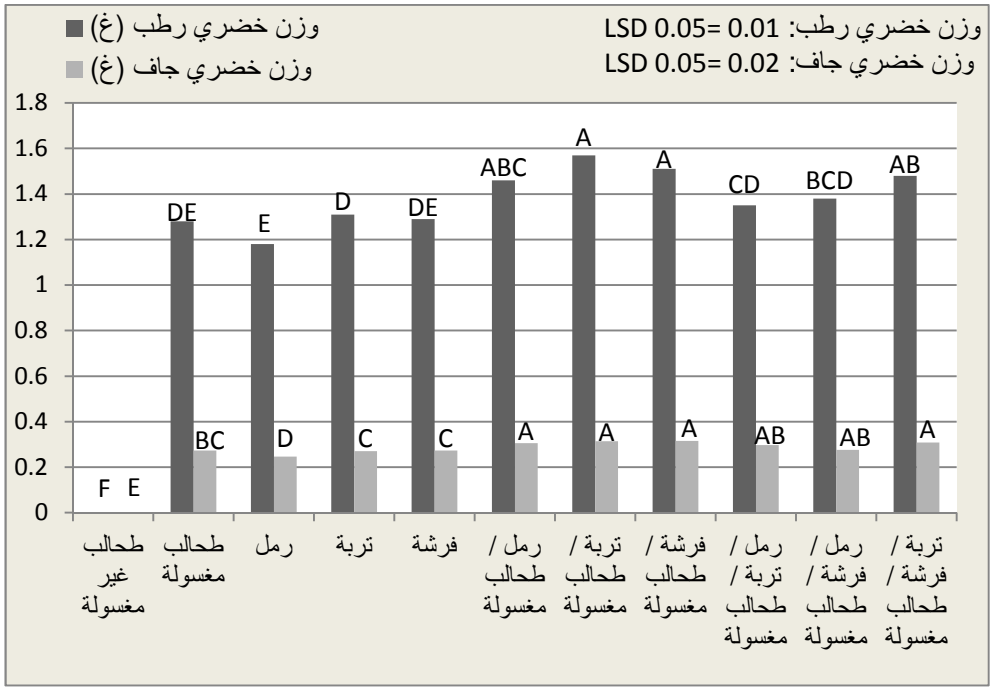
4-3-3-1- الوزن الخضري الرطب والجاف(غ)

تبين من (الشكل 6) تفوق النباتات في الوسط تربة/ طحالب مغسولة علىبقية أوساط النمو من حيث وزن مجموعها الخضري الرطب وبلغ متوسط وزن النبات(0.1 ± 1.57)غ بينما انخفض متوسط الوزن إلى حدوده الدنيا في النباتات النامية على وسط الرمل ليبلغ(0.1 ± 1.18)غ بعد 120 يوماً من الزراعة.

وأظهرت النتائج تفوق الخلطات الثنائية على الخلطات الثلاثية والأوساط المفردة, كما دلت على أن الطحالب المغسولة كانت إيجابية التأثير في تحسين المؤشرات الوزنية في النباتات فقد أسهمت في زيادة الوزن الخضري الرطب (غ) لغراس الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* في وسط رمل/ طحالب مغسولة (0.06 ± 1.46)غ بمعدل (1.24) ضعفاً بالمقارنة مع وزنها في وسط الرمل(± 0.051.18)غ.

كما سلكت الطحالب المغسولة المنحى نفسه عند إضافتها إلى كل من التربة وفرشة الغابة بمفردهما فقد ازداد وزن النبات الخضري الرطب في الوسط تربة / طحالب مغسولة بمعدل (1.2) مرة بالمقارنة مع وزنها في التربة (0.04 ± 1.31)غ, وفي الوسط فرشة غابة/ طحالب مغسولة (±0.091.51)غ بمقدار(1.2) مرة بالمقارنة مع وسط فرشة الغابة(0.08 ± 1.29)غ.

وفيما يتعلق بالوزن الخضري الجاف للنبات لوحظ من(الشكل 6) أن أعلى تراكماً للمادة الجافة كان في الغراس النامية على الخلطات الثنائية والثلاثية والتي تفوقت معنوياً على الغراس النامية في الأوساط المفردة, ومنه فإن عملية خلط المواد الأولية الداخلة في تشكيل الأوساط الزراعية مع الطحالب البحرية لعبت دوراً هاماً في تحسين النمو وتراكم المادة الجافة في المجموع الخضري للنبات.

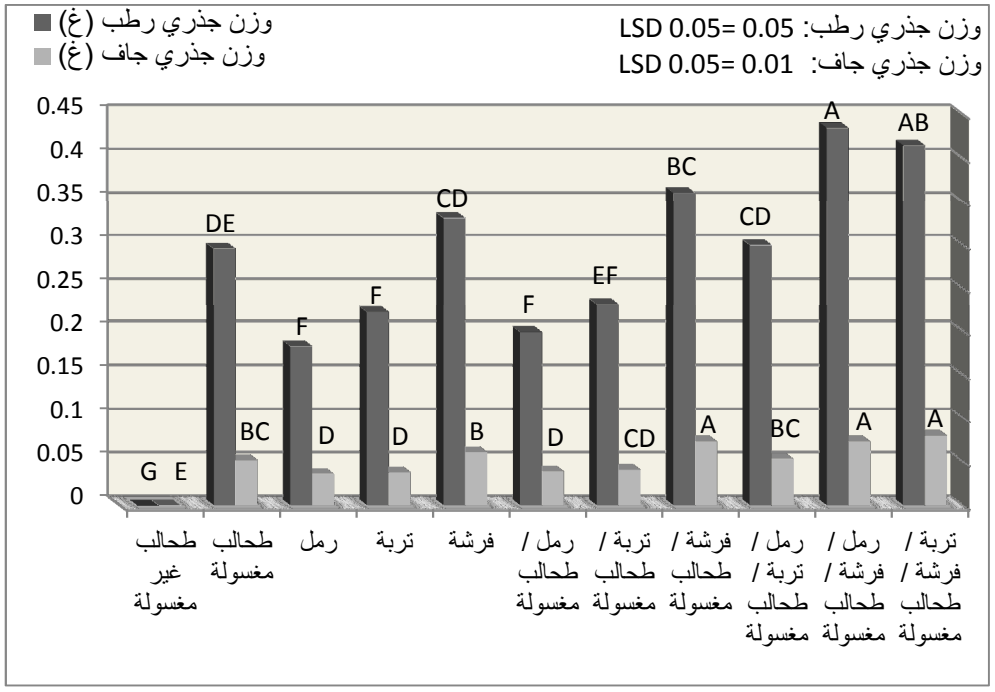


الشكل(6): متوسطات الوزن الخضري الرطب والجاف(غ) في غراس الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L في الأوساط الزراعية بعد 120 يوماً من الزراعة.

4-3-3-2-الوزن الجذري الرطب والجاف(غ)

أظهرت النتائج في(الشكل 7) تفوق النباتات النامية على الوسط رمل/ فرشة غابة/ طحالب مغسولة معنوياً على غالبية الأوساط المدروسة حيث بلغ متوسط وزن مجموعها الجذري الرطب(0.02 ±0.435)غ بعد 120 يوماً من الزراعة ومنه فقد تفوقت بمقدار(2.38) مرة على أدنى معدل للوزن في نباتات وسط الرمل والذي كان (±0.183 0.02)غ. وتبين من(الشكل 7) وجود اختلافات في متوسطات الوزن الجذري الرطب للغراس بين الأوساط الزراعية المختلفة حيث تفوقت الخلطات الثلاثية معنوياً على الخلطات الثنائية والأوساط المفردة.

كما اختلفت متوسطات الأوزان الجافة للمجموع الجذري في الغراس باختلاف أوساط النمو المدروسة, وتفوقت النباتات النامية في الخلطات الثلاثية رمل/ فرشة غابة/ طحالب مغسولة والوسط تربة / فرشة غابة / طحالب مغسولة معنوياً على غالبية النباتات النامية في الأوساط الأخرى وبلغ متوسط الوزن الجاف في مجموعها الجذري (0.07± 0.006)غ و(±0.0060.08)غ على التوالي.



الشكل(7): متوسطات الوزن الجذري الرطب والجاف(غ)في غراس الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* في الأوساط الزراعية بعد 120 يوماً من الزراعة.

المناقشة :

استعملت الطحالب البحرية كأسمدة زراعية لاسيما في المناطق الساحلية منذ عهود قديمة حيث استخدمت كمخصب للأراضي الرملية والمستصلحة الفقيرة بمحتواها من المادة العضوية[8]. وكثيرة هي الأبحاث التي تناولت دراسة الطحالب البحرية كونها مصدراً جيداً للعديد من المواد العضوية الحيوية والعناصر الغذائية حيث تحتوي على نسب مرتفعة من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى, وعلى هرمونات منظمة للنمو مثل الأكسين والسيتوكينين والجبريلين, والفيتامينات, والمضادات الحيوية والمواد المقاومة للأكسدة[16]. وتتجلى الأدوار الإيجابية لاستخداماتها الزراعية من خلال تأثيرها في تحسين إنبات البذور, ونمو المجموع الخضري والجذري في النبات وزيادة إنتاجيته ومقاومته للإجهادات الحيوية وغير الحيوية[7]. وتسهم بشكل فعال في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة لاسيما الظروف المائية والهوائية وادمصاص العناصر الغذائية فيها[6,8]. ومن ناحية أخرى, وعلى الرغم من أن العديد من المركبات الكيميائية في منتجات الطحالب البحرية ومستخلصاتها وأنماط عملها لا تزال مجهولة نوعاً ما, لكنها تلعب دوراً هاماً في تحسين خصائص ومؤشرات نمو الأنواع النباتية[17].

غسلت بقايا الطحالب البحرية بالماء قبل استخدامها في تشكيل الأوساط الزراعية من أجل التخلص من التراكيز العالية للأملاح المتراكمة فيها, وقد أوصى[6,18] بضرورة غسل الطحالب البحرية عند استخدامها كأسمدة عضوية من أجل تجنب المشاكل المحتملة الناجمة عن ارتفاع مستويات الرمل والأملاح فيها وتأثيرها في إنبات البذور ونمو بادرات الأنواع النباتية.

5-1- إنبات بذور الغلاديشيا

يعود عدم إنبات بذورالغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L عند زراعتها في الطحالب غير المغسولة إلى تأثير التراكيز العالية للأملاح الذائبة في محلول الوسط. وبينت دراسات[19,20]أن ازدياد تركيز الأملاح في وسط النمو يؤثر في إنبات بذور النباتات الملحية وغير الملحية ونمو النبات وإنتاجيته تأثيراً مباشراً من ناحية سمّية بعضها والتركيز الكلي لتلك الذائبة منها, أو تأثيراً غير مباشر وذلك بتأثير صودية المحلول المائي في الخصائص الفيزيائية لوسط النمو.فقد يكون تأثير ملح كلوريد الصوديوم في منع الإنباتأ سموزياً وناجماً عن تقليّل الجهد الأسموزي Osmotic Potential وجهد الماء water potential وتناقص جهد الماء الكلي في الوسط مما أدى إلى تناقص معدل امتصاص الماء من قبل البذور. وأوضح كل من[21, 22] أن القدرة على الإنبات ترتبط بدرجة تشرب محلول الوسط من قبل البذور وما يتبعها من نشاط الجنين وبذلك تؤدي مرحلة التشرب وامتصاص الماء دوراً هاماً في الإنبات, فضلاً عن أهمية توافر كمية كافية من الماء داخل البذور لنقل نواتج التحلل البسيطة من الأجزاء الخازنة (السويداء) إلى خلايا المحور الجنيني, ناهيك عن أهمية الماء في تمديد مثبطات النمو مثل حمض الأبسيسيك (ABA) بهدف زيادة نسبة مشجعات النمو (الجبريلين) إلى مثبطاته (ABA) لبدء إقلاع مرحلة الإنبات الفيزيولوجي.

كما أن تراجع كمية الماء الممتصة في وسط الإنبات خلال وحدة الزمن نتيجة الإجهاد الملحي يؤدي إلى تراجع كمية الأكسجين المنحل بالماء الواصل إلى البذور, لما للأكسجين من أهمية كبيرة في أكسدة المركبات الفينولية المثبطة للإنبات, فضلاً عن أهمية الأكسجين في تنفس الجنين وأكسدة المادة الجافة لإنتاج الطاقة اللازمة لسير العمليات الحيوية المختلفة داخل البذرة لإتمام الإنبات وبزوغ البادرات.وربما يكون عدم إنبات البذور ناجماً عن موتها نتيجة امتصاص كميات زائدة من الشوارد المعدنية(Na^+, Cl^-) ويؤدي وصول تركيز تلك الشوارد إلى المستويات المميتة داخل أنسجة البذرة إلى تخريب البروتينات(الأنزيمات), مما يؤثر سلباً في كمية وفعالية الأنزيمات المحللة للمدخرات الغذائية المعقدة, فتقل نواتج التحلل البسيطة المتاحة للمحور الجنيني, فيتراجع معدل انقسام واستطالة خلايا المحور الجنيني, مما يؤدي إلى تأخر بزوغ الجذير والسويقة الجنينية من أغلفة البذرة أي تتراجع كل من نسبة الإنبات وسرعته[23].

لوحظ من خلال المشاهدة البصرية تشكل طبقة سطحية صلبة كتيمة في الوسط الزراعي طحالب غير مغسولة ومنه فإن الإجهاد الملحي أثر في الخصائص الفيزيائية لوسط النمو, ويتمثل تأثيره في تفكك كتل وسط النمو إلى كتل ثانوية أصغر بالإضافة إلى تشتت معادن الطين ثم ترسبها في مسامات الوسط وعلى السطح مؤدية بذلك إلى تصلب القشرة Surface Crusting وانخفاض نفوذية الوسط للماء والهواء, وهجرة الغرويات من الطبقة السطحية للوسط الزراعي وترسبها في أفق ترسيب قلوي بشكل طبقات كتيمة غير نفوذة للماء تحد من الإنبات وانتشار الجذور[24].

أسهم خلط الطحالب البحرية المغسولة مع الأتربة المعدنية (رمل, تربة زراعية) في زيادة المعدلات الإنباتية في بذور الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L وربما يفسر ارتفاع نسب الإنبات في هذه الخلطات من خلال الدور الذي لعبته الطحالب البحرية كمادة عضوية في تحسين الصفات الفيزيائية لوسط النمو (خصوصاً المائية والهوائية منها بالدرجة الأولى) وتوفيرها الاحتياجات المائية الضرورية لإنبات البذور لاسيما في مرحلة التشرب من أجل البدء بالنشاط الأنزيمي والقيام بالعمليات الحيوية الاستقلابية في البذور واستكمال مراحل الإنبات. فالطحالب تزيد من قدرة الرمل على الاحتفاظ بالماء, وتحسن ظروف التهوية في التربة, كما وتغني كلا الوسطين بالعناصر الغذائية وتخفف من تراصهما وكثافتهما وما يتبعها من ارتباط جيد بين مكونات الوسط والذي ينعكس واضحاً وجلياً من خلال تحسن المؤشرات

الإنباتية ومؤشرات النمو, بحيث سمحت ومكنت البادرات من اختراق سطح الوسط الزراعي وساعدت جذورها على التغلغل في وسط النمو بيسر وسهولة.ونتوافق بذلك ما أشارت إليه أبحاث[25,26] والتي أفادت بأن استخدام الطحالب البحرية كمادة عضوية قابلة للتحلل وكأحد مكونات وسط النمو حسن صفات الوسط الزراعي الفيزيائية والكيميائية لاسيما في منطقة النمو الجذري ليصبح أكثر ملاءمة لإنبات البذور ونمو البادرات.

5-2- تطور البادرات

يتعلق سلوك النبات ونموه على نحو خاص بخصائص مكونات الوسط الذي ينمو فيه, ومن هنا يأتي تفسير ارتفاع المؤشرات الإنباتية ومؤشرات النمو في الأوساط عند القيام بعملية الخلط مع بقايا الطحالب المغسولة من خلال تحسينها لنوعية وصفات هذه الخلطات. وتكمن الخطوة الأولى للطحالب البحرية في تحسين خصائص الوسط الزراعي من خلال نتائج الدرسات التي توصل إليها عدد من الباحثين[26, 27, 28] حيث بينت دراساتهم أن الطحالب البحرية وخصوصاً الحمراء والبنية غنية بالسكريات المتعددة polysaccharides النادرة والمعقدة والتي لا تتواجد في النباتات الأرضية, ومن بين هذه السكريات: لامينارن laminaran, فكويدان fucoidan, والألجينات alginates. لقد أوضحت هذه الدراسات أن الألجينات (حمض الألجينيك) هي بوليميرات حيوية طبيعية تمتاز بصفاتها الغروية (المحبة للماء) الهلامية gelling واللزوجة viscosity وبقدرتها على الاحتفاظ بالماء وتشكيل الجيل وتشكيل المستحلبات emulsions وتثبيتها, وتستعمل الألجينات في المجال الزراعي بشكل واسع ويعزى هذا الأمر جزئياً إلى طبيعتها الحيوية غير السامة, ومن ناحية أخرى إلى قدرتها على تحسين الخصائص الفيزيائية, الكيميائية, والبيولوجية الحيوية لوسط النمو والتي بدورها تؤثر في نمو النبات [26, 27, 28].

وبينت الدراسات التي قام بها[6,29,30] آليات عمل الطحالب البحرية ومستخلصاتها في تحسين تركيب وسط النمو وقدرته على الاحتفاظ بالماء, حيث ترتبط أملاح حمض الألجنيك مع الأيونات المعدنية الحرة في محلول وسط النمو لتشكيل معقدات ادمصاص تقوم بامتصاص رطوبة الوسط والذي يؤدي بدوره إلى انتباجها وتزايد أوزانها الجزيئية, ومع تزايد ارتباطها مع الأيونات المعدنية الحرة يتحسن المحتوى المائي لوسط النمو. كما تسهم هذه المركبات العضوية بدرجة كبيرة فيتحسين البناء الحبيبي لوسط النمو حيث لا يكون متراصاً مما يؤدي إلى توفير ظروف تهوية ونشاط شعري أفضل لمسامات الوسط الزراعي وما ينجم عنه من تحفيز نمو المجموع الجذري للنبات. ويعمل حمض الألجينيك على جمع حبيبات الوسط الزراعي على شكل كتل تؤدي إلى زيادة مساحتة السطحية وبذلك تسهل التبادل الكيميائي فيه, وبدورها تحفز نمو الجذور وتشجع نشاط الكائنات الحية المفيدة[30].

تحسن أداء غراس الغلاديشيا *Gleditsia triacanthos* L. ونموها في خلائط الطحالب البحرية بالمقارنة مع نموها في الأوساط المنفردة, وقد يكون مرد ذلك إلى محتوى الطحالب البحرية من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى, قد أوضح[31] أن الطحالب البحرية تحسن كميات العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الممتصة من قبل جذور النبات, بالإضافة إلى طبيعتها الأيونية وقدرتها على تحويل العناصر المعدنية إلى الشكل المتاح والقابل للإفادة من قبل جذور النبات [32].

ومن الممكن تفسير تحسن نمو المجموع الجذري في الغراس والذي انعكس إيجابياً على نمو المجموع الخضري من خلال محتوى الطحالب البحرية من المركبات الفعالة المؤثرة في نمو النبات حيث كشفت تحاليل الطحالب ومستخلصاتها عن وجود تشكيلة واسعة من منظمات النمو النباتية مثل auxins و cytokinins وgibberellines بكميات متفاوتة وأيضاً على مستويات معتدلة من الهرمونات الأخرى [33,34]. وأكدت الدراسات أن منظمات النمو

تلعب دوراً حيوياً وهاماً في حياة النبات حيث تعمل الأوكسينات على تحفيز استطالة خلايا الساق وعلى تشكل الجذور الجانبية وزيادة الحجم الكلي للمجموع الجذري وبالتالي زيادة كمية العناصر الغذائية الممتصة من قبل جذور النبات منتجة بذلك نظاماً جذرياً بكفاءة امتصاص عالية يحفز نمو النبات ونشاطه. وتشجع السيتوكنينات الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وتزيد عدد الفروع الجانبية في الغراس من خلال تنشيطها وتنبيهها للبراعم الساكنة.ومنه فإن استمرارية الانقسام الخلوي ستؤدي إلى تحسن مؤشرات النمو, وانعكس ذلك بدوره على نمو المجموع الخضري وما رافقه من زيادة معدل التمثيل الضوئي وازدياد حجم المسطح الورقي الأخضر والكفاءة التمثيلية في الغراس بشكل عام[29,33].

وتتوافق نتائجنا هذه مع ما ذكره [35] حيث أشارا إلى تحسن التجذير في عقل الصنوبر الثمري *Pinuspinea* ونمو مجموعه الجذري عند معاملتها بمستخلص الطحالب البحرية Kelpak بتركيز مخفف(1:100).ومع نتائج [36] حيث أوضحوا أن معاملة أنواع من الأيوكالبيتوس *Eucalyptus* بمستخلص "Kelpak" التجاري من الطحالب البحرية البنية *Ecklonia maxima* حسن نمو هذه الأنواع. وما توصل إليه[37] عند معاملة العناب *Zizyphusmauratiana*بمستخلص الطحالب البنية *Sargassumwightii*. ونتائج[38] التي برهنت على تحسن مؤشرات النمو في غراس السنديان *Quercusrobur* عند معاملتها بمستخلصات الطحالب الخضراء والحمراء.

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت نتائج البحث أن استخدام بقايا الطحالب البحرية المغسولة كوسط زراعي أو كأحد مكوناته مقبولاً وملائماً لأنه بالإضافة إلى كونه يقدم حلاً بيئياً ناجحاً لإدارة المخلفات البحرية والتخلص منها بطريقة مدروسة وفاعلة وبالتالي الإسهام في المحافظة على نظافة شواطئنا, هو بالمقابل يسهم في تحسين خصائص الأوساط الزراعية وزيادة خصوبتها ومحتواها من المادة العضوية والعناصر الغذائية.وبناءً على ما تقدم نخلص إلى مايلي:

1- عدم صلاحية بقايا الطحالب البحرية غير المغسولة كوسط للإنبات والنمو, لذلك يعتبر غسلها أمراً ضرورياً عند استخدامها كأحد مكونات الأوساط الزراعية من أجل تجنب مشاكل الملوحة المرتفعة.

2- أدت إضافة بقايا الطحالب البحرية المغسولة إلى الأتربة المعدنية (رمل, تربة زراعية) إلى تحسين القدرة الإنباتية وتحسين مؤشرات النمو في الغلاديشيا.*Gleditsia triacanthos* L.

3- بينت النتائج إمكانية استخدام هذه البقايا النباتية العضوية كأحد مكونات الوسط الزراعي,رخيص الثمن ومتوفر بسهولة وغير مكلف من الناحية الاقتصادية وبالتالي تقليل التكاليف الناجمة عن استخدام الأوساط الزراعية المستوردة مثل البيتموس وغيره.

4-تفيدنا هذه الدراسة في تقدير خدمات النظام البيئي البحري ومنتجاته وتساعد في فهم طبيعته لتحسين إدارة مكوناته بصورة مستدامة.

ومن أجل رفع الفعالية الاقتصادية لبقايا الطحالب البحرية والاستفادة من هذه الدراسة العلمية نوصي بعدة نقاط أهمها:

1-التوسع في دراسة الطحالب البحرية وإضافتها إلى التربة أو الرمل لتحسين صفاتها كوسط زراعي.

2-إيجاد طريقة أخرى كبديل للتجفيف وتحويلها إلى أجزاء ناعمة.

3- تركها متراكمة على بعضها من أجل تدبلها والذي يمكن أن يكون ذا مردود أفضل لاسيما في مرحلة إنبات البذور.

4- استخدام هذه البقايا العضوية واعتماده في التجارب المستقبلية على أنواع نباتية مختلفة (حراجية, وتزيينية, وفاكهة, وخضروات), وعلى أنواع مختلفة من الأتربة, ودراسة محتوى هذه المخلفات من العناصر الغذائية والنادرة.

5- إضافة الطحالب البحرية إلى الترب ا لرملية اللومية خاصةفي المناطق التي تعاني من الجفاف والمحدودة المصادر المائية لتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه الأتربة. كما تعمل على تحسين قدرة الوسط الزراعي على الاحتفاظ بالماء ومقاومة الإجهادات المائية, وميزة تحمل الاجهادات وتحسين الخواص المائية للوسط الزراعي هي ميزة هامة جداً ويجب أخذها بعين الاعتبار.

المراجع:

[1]- KUWADA, K.; WAMOCHO, LS.; UTAMURA, M.; MATSUSHITA, I.; ISHII, T. :*Effect of red and green algal extracts on hyphal growth of arbuscular fungi, and on mycorrhizal development and growth of papaya and passionfruit*. J. Agronomy, 98: 2006, 1340–1344.

[2]-THIRUMARAN, G.; KARMAKAR, P. AND ANANTHARAMAN, P.: *Effect of seaweed extracts used as fertilizer for Abelmoschus esculentus*. J.Ecobiology, 19 (4), 2004, 373-376.

[3]-MORAND, P.; CARPENTIER, B.; CHARLIER, R. H. ; MAZÉ, J.; ORLANDINI, M.; PLUNKETT,B. A. AND WAART, J. DE.:*Bioconversion of seaweed*. In*:* GUIRY, M. D. AND BLUNDEN,G. (Eds.). *Seaweed Resources in Europe: Uses and Potential*. John Wiley and Sons, Ltd., England, 1991, 95-148.

[4]-CUOMO, V.; PERRETTI,A.; PALOMBA,I. ; VERDE, A. AND CUOMO, A.:*Utilisation of Ulvarigida biomass in the Venice Lagoon(Italy): biotransformation in compost*. J.Appl. Phycol, 7:1995, 479-485.

[5]-PIRIZ, M.L.; EYRAS, M.C. AND ROSTAGNO, C.M.*:Changes in biomass and botanical composition of beach-cast seaweeds in a disturbed coastal area from Argentine Patagonia*. J. Appl. Phycol, 15: 2003, 67-74.

[6]-EYRAS, M.C.; ROSTAGNO, CM. AND DEFOSSE, G.E.*Biological evaluation of seaweed composting*. Compost Sci. Util, 6(4), 1998, 74-81.

[7]-VENDRAME, W. AND KLOCK-MOORE, K.:*Comparison of herbaceous perennial plant growth in seaweed compost and biosolids compost.* Compost Sci. Util, 13:2005, 122-126.

[8]-LATTNER, D.; FLEMMING, H. AND MAYER, C.:*Study of the interaction of bacterial alginate with bivalent cations*. Int. J. Biological Macromolecules, 33(5), 2003,81–88.

[9]-أمين, طلال ؛علاء الدين, حسن. البذور والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة تشرين, كلية الزراعة,2004, 300.

[10]- TEKETAY, D.:*Germination ecology of twelve indigenous and eight exotic multipurpose leguminous species from Ethiopia*. For. Ecol. and Managem, 80: 1996, 209-223.

[11]- الرفاعي, عبد الله. البذور والمشاتل الحراجية. الجزء النظري. منشورات جامعة حلب,كلية الزراعة, 1996, 303.

[12]- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T. JR. AND GENEVE, R.L.:*Plant propagation, principles and practices.* Prentice Hall International, INC, 6 ed, 1997, 770 p.

[13]-بوراس, متيادي. إنتاج البذور. مطبعة طربين. حقوق التأليف والنشروالطبع محفوظة لجامعة دمشق, 1989, 422.

[14]- عودة, محمود؛شمشم, سمير. خصوبة التربة وتغذية النبات. الجزء العملي. منشورات جامعة البعث,2007, 290.

[15]-WARNCKE, D.:*Greenhouse root media*. In: *Recommended chemical soil test procedures for the North Central Region*. Columbia (MO): Missouri Agricultural Experiment Station. Research Publication, 221:1998,6 –14.

[16]-KUWADA, K.; WAMOCHO, LS.; UTAMURATA, M.; MATSUSHIT, A. I. AND ISHII, T.:*Effect of red and green algal extracts on hyphal growth of arbuscular fungi, and on*

mycorrhizal development and growth of papaya and passion fruit. J.Agro., 98: 2006, 1340–1344.

[17]-VERNIERI, P.; BORGHESI, E.; FERRANTE, A. AND MAGNANI, G.: *Application of biostimulants in floating system for improving rocket quality*. J. Food Agric.&Environ., 3: 2005,86-88.

[18]-KLOCK-MOORE, K. A.:*Comparison of Salvia Growth in Seaweed Compost and Biosolids Compost*. Compost Sci.& Util., 8(1), 2000, 24-28.

[19]-YOUNIS, M.E.; HASANEEN, M.N. AND NEMET-ALLA, M.M. :*Plant growth metabolism and adaptation in relation to stress conditions*. In. *Effects of salinity on certain factors associated with the germination of three different seeds high in fats*. Ann Botany. 60:1987, 337.

[20]-SHARMA, S.S. AND YAMDAGNI, R.:*Salt tolerance studies in winter garden annuals*. In. *Effect of salinity on seed germination and survival of the seedlings*. Research. Dev. Rep, 6: 1989,107.

[21]- PATOLIA, J.S.:*Varietal responses of wheat to seawater irrigation*. Ph. D. Thesis. Saurashtra University, Gujarat. India. 1983, 183p.

[22]-REDDY, M. AND VORA, A. B.:*Effect of chloride and Sulphate of sodium and Potassium salinity on germination and free proline content of bajra*. INSA proc. B, 49: 1983,702 –705.

[23]-IYENGAR, E. R. R.: *Research in seawater irrigation in India.* Biosaline Research. A tool for the future (A. Sanpietro ed.). Plenum press, New York, 1982,165- 175.

[24]- حداد, سهيل ؛ عبيد, حسان ؛بايرلي, رلى. فيزيولوجيا النبات. الجزء النظري, الطبعة الأولى, منشورات جامعة دمشق, كلية الزراعة, 2007, 325.

[25]-CHEN, S. K.; EDWARDS, C.A. AND SUBLER, S.:*The influence of two a agricultural bio-stimulants on nitrogen transformations, microbial activity, and plant growth in soil microcosms*. Soil Bio.&Biochem, 35:2003, 9–19.

[26]-DUARTE, MER.; CARDOSO, MA.; NOSEDA, MD. AND CEREZO, AS.:*Structural studies on fucoidan from brown seaweed Sagassum stenophyllum.* Carbohydrate Res., 333: 2001, 281–293.

[27]-GANDHIYAPPAN, K. AND PERUMAL, P.: *Growthpromoting effect of seaweed liquid fertilizer (Enteromorpha intestinalis) on the Sesame crop plant (Sesamum indicum L.).* Seaweed Res.& Util., 23(1&2), 2001, 23-25.

[28]-MOORE, KK.:*Using seaweed compost to grow bedding plants*. Biol. Cycle, 45:2004, 43–44.

[29]-KHAN, W.; RAYIRATH, U. P. ; SUBRAMANIAN, S. ; JITHESH M, N. ; RAYORATH, P.; PRITHIVIRAJ,B.; HODGES, D. M.; CRITCHLEY, A. T. ; CRAIGIE, J. S. ; NORRIE, J. AND CRAIGIE, J. S.:*Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development*. J. Plant Growth Regul. 28:2009, 386–399.

[30]-SPINELLI, F.; GIOVANNI, F.; MASSIMO, N.; MATTIA, S. AND GUGLIELMO, C.:*Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of alternate bearing in apple trees*. J. Hort. Sci.&Biotechnol., 17(1), 2009, 131-137.

[31]-CROUCH, I.J. AND VAN STADEN, J.:*Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants*. J. Appl. Phycol, 4:1992, 291-296.

[32]-JEANNIN, I.; LESCURE, JC.; MORA, T. AND GAUDR, JF.:*The effects of aqueous seaweed sprays on the growth of maize.* Botany Mar, 34:1991, 469–473.

[33]- JOTHINAYAGI, N. AND ANBAZHAGAN, C.:*Effect of seaweed liquid fertilizer of Sargassum wightii on the growth and biochemical characteristics of Abelmoschus esculentus (L.) Medikus*. Rec. Res.In Sci.& Technol., 1(4), 2009,155–158.

[34]-BOOBATHY, S.; SOUNDARAPANDIAN, P.; PRITHIVRAJ, M. AND GUNASUNDARI, V.: *Biochemical Characterization of Protein Isolated from Seaweed, Gracilariaedulis*. Curr. Res. J. Biol. Sci., 2(1),2010, 35-37.

[35]-ATZMON, N. AND VAN STADEN, J.:*The effect of seaweed concentrate on the growth of Pinuspinea seedlings.* New Forests, 8:1994, 279-288.

[36]-VAN STADEN, J.; BECKETT, R. P. AND RIJKENBERG, M. J.:*Effect of seaweed concentrate on the growth of the seedlings of three species of Eucalyptus*. South African J. Bot, 61:1995,169-172.

[37]- RAMA RAO, K.:*Effect of seaweed extract on Zizyphu smauratiana. Lamk*. J. Indian Botanical Society, 71: 1991, 19-21.

[38]- FERRINI, F. AND NICESE, F.P.:*Response of English oak (Quercus robur L.) trees to biostimulants application in the urban environment.* J.Arboric, 28(2), 2002, 70–75.