---مجلة علوم الرافدين، المجلد 27، العدد 4 /عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة، ص 64-75، 2018---

تأثير السماد العضوي هيومات البوتاسيوم و مستخلصات النباتات البحرية على بعض الصفات الكيميائية و الفسلجية لشتلات الصنوبر الثمري *Pinus pinea* L.

***منذر يونس محمد** **مظفر عمر عبدالله**
قسم الغابات/ كلية الزراعة و الغابات/ جامعة الموصل
***E-mail:** munther.younus84@gmail.com

(أُستلم 30/ 5 /2018 ؛ قُبل 2018/11/1)

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مشتل قسم الغابات/ كلية الزراعة و الغابات، جامعة الموصل، في منتصف الشهر الرابع عام 2012 لمعرفة تأثير السماد العضوي في البوهيومص بثلاثة تراكيز (0 ، 1 ، 2) غم/ لتر، الى جانب الهايبراتونيك و الجا 300 و بثلاثة تراكيز ايضا (0 ، 1 ، 2) مل/ لتر على بعض الصفات الكيميائية و الفسلجية لشتلات الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L. وأظهرت النتائج ان اعلى زيادة معنوية سببها سماد الباوهيومص في محتوى الاوراق من الفسفور و البوتاسيوم و الكاربوهيدرات و الكلوروفيل الكلي و الفينولات فضلا عن محتوى الجذور من النتروجين و البوتاسيوم، في حين سبب سماد الهايبراتونيك حصول اعلى زيادة معنوية في محتوى الجذور من الفسفور، كما أعطى الرش بسماد الجا 300 اعلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من النتروجين و كان تأثيره معنوياً في ثباتية الأغشية.

الكلمات الدالة: هيومات البوتاسيوم، مستخلصات النباتات البحرية، الصنوبر الثمري.

Effect of Organic Fertilizer of Potasium Humate and Sea Weed Extracts on some Chemical and Physiological Characteristics of *Pinus pinea* L. Seedlings

Munther Y. Mohammad **Mudhafar O. Abdullah**
Department of Forestry/ College of Agriculture and Forestry/ University of Mosul

ABSTRACT

The study was conducted in the forest nursery at college of agriculture and forestry/ University of Mosul during the mid of April 2012, to investigate the effect of organic fertilizer Pow humus with three concentrations (0 , 1 , 2) g\ L. In addition to Hypra tonic and Alga 300 with three concentration (0 , 1 , 2) ml \ L. on some chemical and physiological characteristics of *Pinus pinea* L. seedlings. The results showed that the highest significant increase was caused by Pow humus fertilizer in the leaves content of phosphorus, potassium, carbohydrate, total chlorophyll and phenols, as well as the root content of nitrogen and potassium. While Hypra tonic fertilizer has the highest significant increase in the root content of phosphorus. In addition spraying by Alga 300 fertilizer gave the highest significant increase in leaves content of nitrogen and it is effect was significant in stability of membranes.

Keywords: Potassium humate, sea weed extracts, *Pinus pinea* .

المقدمة

شجرة الصنوبر الثمري من الاشجار الدائمة الخضرة يبلغ ارتفاعها 25 متراً تاجها كثيف منبسط على شكل مظلة ذات اغصان نامية باتجاه الاعلى وأوراقها ذات لون اخضر فاتح لماع و حافاتها مسننة يبلغ طول الورقة (8 – 10) سم و عرضها من (1.5 – 2.5) ملم وازهارها الذكرية مخروطية الشكل و مغطاة بحراشف صفراء اللون مرصعة بالبني و بطول من (1 – 1.5) سم اما الازهار الانثوية فذات لون اخضر باهت تتخللها بعض البقع الوردية، ومخاريطها تكون منفردة او متجمعة و ذات عنق قصير جدا و تنضج في السنة الثالثة من التكوين وهي بيضوية الشكل او شبه كروية طولها من (8 – 10) سم، وعرضها من (7 – 10) سم وتتكون من حراشف ذات ترس عريض وتحتوي كل حرشفة على بذرة واحدة تحت ابطها، وبذورها كبيرة الحجم و هذه الصفة تميزها عن الانواع الاخرى، ويتراوح طول البذرة من (1.5 – 2) سم و عرضها من (7 – 11) ملم وتستعمل للتغذية. وجذعها سميك القشرة ولون خشبها ابيض يميل الى الاصفرار و ذات لب احمر بني. ويعد الصنوبر الثمري من اشجار شمال البحر الابيض المتوسط و ينتشر في مناطق عدة منها ايرلندا والبرتغال واسبانيا وايطاليا واليابان ويوغسلافيا واليونان وتركيا وشبه جزيرة القرم وكريت وسوريا ولبنان، وقد ادخل الى سوريا ولبنان منذ زمن بعيد جدا وهو واسع الانتشار في لبنان حيث يشكل غابات متسعة الارجاء . و قد ادخل في هذه المناطق لاستعمال بذوره في التغذية، (داؤد، 1979). وهذا النوع أدخل إلى العراق و ينتشر في المشاجر الاصطناعية في محافظتي نينوى و أربيل، كما يعتبر من الأنواع المحبة للضوء و يقاوم اختلاف درجات الحرارة و يفضل الترب الخفيفة الخصبة و يتأثر نموه بالترب الثقيلة، و يعتبر الصنوبر الثمري من الأنواع المقاومة للرياح الساحلية كما أنه قليل التحمل للانجماد، وتستعمل شتلاته في تشجير الرمال الساحلية الداخلية و للزينة في الحدائق و المتنزهات. وتحمل أشجاره البذور بعد حوالي خمسة عشر سنة (عبدالله، 1988). ويتكاثر الصنوبر الثمري بواسطة البذور حيث يتم زراعة البذور مباشرة في اكياس البولي اثيلين داخل الظلة الخشبية، وبعد عملية الانبات و الحصول على الشتلات يجرى عليها عمليات الادامة و العناية من سقي و تعشيب في السنة الاولى، ثم تجرى عليها عمليات تقسية و ذلك من خلال اخراج الشتلات خارج الظلة الخشبية قبل موسم الشتاء و تبقى الشتلات لمدة سنة او سنتين ثم تنقل الى ساحات التشجير لزراعتها. وتهدف هذه الدراسة الى انتاج شتلات قوية ذات مواصفات جيدة تتحمل الظروف البيئية المتغيرة خلال السنوات الاولى من عمرها و اعدادها لساحات التشجير و ذلك بتطبيق بعض المعاملات الحقلية، ومنها استخدام التسميد العضوي الذي يؤدي دورا مهما في تقليل التلوث و المحافظة على البيئة ومن هذه المواد المركب التجاري Pow humus الذي يحسن من صفات التربة و تركيبها و ينشط من حركة و جاهزية العناصر الغذائية من التربة الى النبات (Cimrin *et al*., 2010)، فضلاً عن استخدام بعض مستخلصات النباتات البحرية وهي (Hypra tonic و Alga 300) التي تعمل على تحفيز نمو و تطور الجذور و المجموع الخضري للنبات و زيادة جاهزية و امتصاص العناصر الغذائية، والموازنة بين المجموع الخضري و الجذري و زيادة مقاومة الشتلات للجفاف و الامراض (O´Dell, 2003).

ان قلة الدراسات المنشورة حول استخدام التسميد العضوي ومستخلصات النباتات البحرية لتحفيز نمو المجموع الخضري و الجذري و تأثيرها في الصفات الكيميائية و الفسلجية في الغابات بشكل عام وشتلات الصنوبر الثمري بشكل خاص في العراق و تحديدا في محافظة نينوى كانت المحفز لهذه الدراسة التي تهدف إلى: إنتاج شتلات قوية ذات مواصفات جيدة. وإيجاد بدائل طبيعية غير ملوثة للبيئة و قليلة الكلفة بدلاً من الأسمدة الكيميائية و منظمات النمو الصناعية ذات الكلفة العالية والأثر السلبي في البيئة. ودراسة تأثير المعاملات المطبقة في بعض الصفات الكيميائية و الفسلجية لشتلات الصنوبر الثمري.

المواد و طرائق العمل

تم إجراء هذه الدراسة في مشتل قسم الغابات/ التابع لكلية الزراعة و الغابات في جامعة الموصل مع منتصف الشهر الرابع للعام 2012، حيث تم الاعتماد على شتلات الصنوبر الثمري المتواجدة في مشتل قسم الغابات و التي تم اكثارها بواسطة البذور من خلال زراعتها في اكياس البولي اثلين بأبعاد (10 × 30) سم و كانت الشتلات بعمر سنتين و ذات اطوال و اقطار متجانسة تقريبا. وتم توزيع الشتلات في المراقد اذ احتوى المرقد الواحد على 8 وحدات تجريبية و تم ترك مسافة بين وحدة تجريبية و اخرى مقدارها 25 سم. وتضمنت التجربة دراسة عاملين هما:

أ- العامل الاول تضمن دراسة ثلاث مواد سمادية فضلا عن معاملة المقارنة بدون سماد (Control)، وهي:

1- السماد العضوي POW (Pow humus) و هو مخصب طبيعي و محفز لنمو النبات ويحتوي على هيومات البوتاسيوم الحبيبية Potasium Humate Soluble Granula بنسبة 85 % القابلة للذوبان في الماء ذات انحلال 99.8 % مستخلصة من مادة الليوناريديت الطبيعية في المانيا، وهذا السماد العضوي يحسن صفات التربة و تركيبها كما ينشط حركة العناصر الغذائية من التربة الى النبات و كذلك يزيد من نفاذية الاغشية الخلوية في النبات و يزيد من توفر العناصر الغذائية الصغرى و يحتوي البوهيومص على المكونات الاتية المثبتة على العبوة.

الجدول 1: مكونات البوهيومص (Pow humus)

المكونات	هيومات البوتاسيوم $C_9H_8K_2O_4$	اوكسيد البوتاسيوم K_2O	النتروجين N	الحديد Fe	محفزات طبيعية
النسبة المئوية %	85	12	0.8	1	1.2

www. Humintech.com

2- المستخلص البحري هايبراتونيك (Hypra tonic) HT هو مستخلص طحالب بحرية و منشط طبيعي يحسن من نمو الجذور وقوة النبات، كما يزيد من تطور الجذور و يزيد من عملية امتصاص العناصر الغذائية و يوازن بين المجموع الخضري والجذري، و يزيد من مقاومة النبات للنيماتودا والامراض وهو غير سام للانسان و البيئة، و الهايبراتونيك يذوب في الماء و يحتوي على المكونات الاتية المثبتة على العلبة.

الجدول 2: مكونات الهايبراتونيك (Hypra tonic)

المكونات	Sodium Ortho-phenolate $C_6H_4NO_3Na$	Sodium Para-phenolate $C_6H_4NO_3Na$	اضافات طبيعية	مذيبات
النسبة المئوية %	0.6	0.9	1.35	100

تم المعاملة بالبوهيومص و الهايبراتونيك عن طريق اضافتهما الى تربة الشتلات عند ساعات الصباح الاولى بعد تعطيشها لمدة يوم لزيادة امتصاص المادة بصورة جيدة عن طريق اذابتها بالماء و كانت الاضافة بمعدل 50 مل لكل شتلة مرة واحدة في الشهر ابتداءا من منتصف شهر نيسان الى منتصف شهر تشرين الثاني باستثناء شهري تموز و آب بسبب توقف النمو و بطءِ العمليات الحيوية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في هذين الشهرين.

3- مستخلص الطحالب البحرية الجا 300 (Alga 300) هو مواد خام مستخلصة من الطحالب البحرية الطبيعية منتجة في الصين و هي غير سامة و لا ضارة، هذا المستخلص ينشط النمو و يزيد من مناعة النبات، و الجا 300 هو محلول يحتوي على المكونات الاتية المثبتة على العلبة.

الجدول 3: مكونات الجا 300

المكونات	حامض ألجانيك $C_{14}H_{22}O_{13}$	اوكسيد البوتاسيوم K_2O	ثنائي اوكسيد ثنائي الفسفور P_2O_2	نيتروجين N	مواد اخرى
النسبة المئوية %	4	10	5	1	منظمات نمو طبيعية، فيتامينات ، بيتين ، مانيتول

overseas@leili.com

تمت المعاملة بمستخلص الجا 300 عن طريق رش المحلول على المجموع الخضري للشتلات بعد خلطها مع الماء و اضافة قطرات من سائل الزاهي بوصفه مادة ناشرة بمعدل 2 – 3 قطرة لكل لتر، و تم الرش في ساعات النهار الاولى حتى درجة البلل الكامل Run of point لكل شتلة مرة واحدة في الشهر ابتداء من منتصف شهر نيسان الى منتصف شهر تشرين الثاني باستثناء شهري تموز و آب بسبب توقف النمو و بطءِ العمليات الحيوية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في هذين الشهرين.

ب- العامل الثاني: التراكيز المستخدمة: تم اعتماد تركيزين هما : التركيز الواطئ الذي يمثل (1 غم / لتر) بالنسبة للبوهيومص، و (1 مل / لتر) بالنسبة للهايبراتونيك، والجا 300 و التركيز العالي الذي يمثل (2 غم / لتر) بالنسبة للبوهيومص و (2 مل/ لتر) بالنسبة للهايبراتونيك و الجا 300. تم تنفيذ التجربة بتطبيق التجربة العاملية Factorial experiment ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكامل .R.C.B.D بثلاث مكررات و بذلك اصبح عدد المعاملات العاملية 4 × 2 = 8 معاملات و قد اعتمدت عشر شتلات لكل وحدة تجريبية وبذلك بلغ عدد الشتلات المستخدمة 240 شتلة. تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج ساس (SAS system V 9.0) و اجراء اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي و خلف الله، 2000) وتم البدء بأخذ النتائج عند منتصف شهر كانون الاول و تضمنت القياسات.

الشكل 1: موقع التجربة في مشتل قسم الغابات – كلية الزراعة و الغابات بجامعة الموصل

تقدير العناصر الغذائية في الأوراق والجذور

تم جمع عينات عشوائية من الأوراق والجذور وغسلها وتنظيفها ثم تجفيفها في الفرن الكهربائي في درجة حرارة 65 درجة مئوية لمدة 72 ساعة. ثم طحنت العينات في هاون خزفي وأُخذ وزن 0.4 غم من المطحون ثم هضمت بوساطة 10 مل من حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 وتركها لمدة 24 ساعة. بعدها وضعت على مصدر حراري وإضافة 1 مل من حامض البيروكلوريك المركز $HCLO_4$ تدريجياً إلى أن تغير لون العينة إلى اللون الرائق (A.O.A.C.، 1970) وتم تقدير العناصر الغذائية الآتية:

1-**النتروجين %**

بطريقة كلدال باستخدام جهاز مايكرو كلدال Micro-Kjeldah وحسب طريقة A.O.A.C. (1970).

2-**الفسفور %**

حسب طريقة Matt (1970) باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي 882 نانومتر.

3- **البوتاسيوم %**

حسب طريقة Richards (1954) بواسطة جهاز Flam photometer.

4-تقدير محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات (ملغم / غم وزن جاف)

حسب طريقة Dubois وأخرون (1956).

5-تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم / غم نسيج نباتي طري)

بطريقة Mackinney (1941) التي طورها Arnon (1949).

6-تقدير ثباتية الغشاء البلازمي لخلايا الورقة (نضوح المواد %)

عن طريق نضوح المواد (ارتشاح الأيونات Leakage) لخلايا الورقة قبل وبعد إتلافها بواسطة دراسة امتصاصها للأشعة فوق البنفسجية وذلك اعتماداً على Ehret *et al.*, (1990).

7- تقدير الفينولات الكلية في الاوراق (ملغم / غم وزن جاف)

حسب الطريقة التي أوردها Gao *et al.*, (1999).

النتائج و المناقشة

محتوى الأوراق و الجذور من عنصر النتروجين

يلحظ من (الجدول 4) وجود فروقات معنوية في محتوى الاوراق من عنصر النتروجين اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة و اعطت المعاملة بمستخلص الجا 300 بتركيز (1 مل / لتر) اعلى قيمة لمحتوى الاوراق من عنصر النتروجين اذ بلغت (1.79 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (1.37 %)، اما بالنسبة لتأثير التراكيز فقد تفوقت التراكيز الواطئة لجميع المواد السمادية على التراكيز العالية، حيث أعطى التركيز الواطئ نسبة (1.64 %) مقارنة بالتركيز العالي الذي اعطى نسبة (1.56 %).

اما بالنسبة لمحتوى الجذور من عنصر النتروجين فيلحظ من (الجدول 5) وجود فروقات معنوية لجميع المعاملات على معاملة المقارنة، إذ أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للبوهيومص بتركيز (1 غم / لتر) حيث سجل اعلى قيمة بلغت (1.38 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (0.96 %). كما تفوقت ايضا التراكيز الواطئة معنويا على التراكيز العالية حيث سجل التركيز الواطئ نسبة (1.21 %) و بتفوق معنوي على التركيز العالي الذي سجل نسبة (1.16 %).

محتوى الأوراق و الجذور من عنصر الفسفور

يلحظ من (الجدول 4) وجود فروقات معنوية في محتوى الاوراق من عنصر الفسفور و لجميع المواد السمادية مقارنة مع معاملة المقارنة، اذ تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة و تم تسجيل اعلى قيمة معنوية لمادة الباوهيومص بتركيز (1 غم / لتر) التي بلغت (0.194 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (0.127 %)، كما تفوق التركيز الواطئ معنويا و اعطى نسبة بلغت (0.163 %) مقارنة مع التركيز العالي الذي اعطى نسبة بلغت (0.154 %).

كما يلحظ من (الجدول 5) ان جميع المواد تفوقت بشكل معنوي في صفة محتوى الجذور من عنصر الفسفور مقارنة مع معاملة المقارنة، اذ أعطت المعاملة بالهايبراتونيك بتركيز (1 مل/ لتر) أعلى قيمة و بتفوق معنوي بلغ (0.173 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (0.105 %)، و ايضا تفوق التركيز الواطئ معنويا و سجل نسبة بلغت (0.146 %) مقارنة مع التركيز العالي الذي سجل نسبة بلغت (0.140 %).

محتوى الأوراق و الجذور من عنصر البوتاسيوم

يلحظ من (الجدول 4) ان هناك اختلافات معنوية لجميع المعاملات في محتوى الاوراق من البوتاسيوم مقارنة مع معاملة المقارنة، حيث اعطت المعاملة بالبوهيومص تركيز (1غم / لتر) اعلى قيمة بلغت (1.154 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (0.847 %)، كما تفوق التركيز الواطئ معنويا على التركيز العالي و سجل التركيز الواطئ نسبة بلغت (1.025 %) مقارنة مع التركيز العالي الذي سجل نسبة وصلت الى (0.982 %).

اما بالنسبة لمحتوى الجذور من عنصر البوتاسيوم فيلحظ من (الجدول 5) وجود فروقات معنوية لجميع المواد السمادية مقارنة مع معاملة المقارنة، اذ اعطت المعاملة بالباوهيومص تركيز (1 غم / لتر) اعلى قيمة و بفارق معنوي بلغت (1.229 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (1.012 %)، أيضا يلحظ من ذات الجدول ان التركيز الواطئ تفوق معنويا على التركيز العالي و سجل نسبة بلغت (1.148 %) في حين سجل التركيز العالي نسبة وصلت الى (1.121 %).

الجدول 4: تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من البوهيومص و الهايبرا تونيك و ألجا 300 في محتوى الاوراق من عناصر النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم في شتلات الصنوبر الثمري

المواد السمادية	محتوى الاوراق من النتروجين %		محتوى الاوراق من الفسفور %		محتوى الاوراق البوتاسيوم %	
	التراكيز		التراكيز		التراكيز	
	التركيز الواطىء (1 غم/ لتر) (1 مل/ لتر)	التركيز العالي (2 غم/ لتر) (2 مل/ لتر)	التركيز الواطىء (1 غم/ لتر) (1 مل/ لتر)	التركيز العالي (2 غم/ لتر) (2 مل/ لتر)	التركيز الواطىء (1 غم/ لتر) (1 مل/ لتر)	التركيز العالي (2 غم/ لتر) (2 مل/ لتر)
بدون سماد	1.38 f	1.37 f	0.128 e	0.127 e	0.875 f	0.847 f
باوهيومص	1.66 d	1.50 e	0.194 a	0.151 de	1.154 a	1.100 b
هايبرا تونيك	1.74 b	1.66 d	0.164 c	0.156 cd	1.045 c	0.916 e
الجا 300	1.79 a	1.69 c	0.165 c	0.181 b	1.029 d	1.066 c
تاثير التراكيز	1.64 a	1.56 f	0.163 a	0.154 b	1.025 a	0.982 b

* المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف للعوامل لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند احتمال 0,05

الجدول 5: تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من البوهيومص و الهايبرا تونيك و ألجا 300 في محتوى الجذور من عناصر النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم في شتلات الصنوبر الثمري

المواد السمادية	محتوى الجذور من النتروجين %		محتوى الجذور من الفسفور %		محتوى الجذور من البوتاسيوم %	
	التراكيز		التراكيز		التراكيز	
	التركيز الواطىء (1 غم/ لتر) (1 مل/ لتر)	التركيز العالي (2 غم/ لتر) (2 مل/ لتر)	التركيز الواطىء (1 غم/ لتر) (1 مل/ لتر)	التركيز العالي (2 غم/ لتر) (2 مل/ لتر)	التركيز الواطىء (1 غم/ لتر) (1 مل/ لتر)	التركيز العالي (2 غم/ لتر) (2 مل/ لتر)
بدون سماد	0.96 e	1.00 e	0.105 d	0.113 d	1.037 d	1.012 d
باوهيومص	1.38 a	1.15 d	0.156 b	0.153 b	1.229 a	1.141 cd
هايبرا تونيك	1.22 d	1.18 d	0.173 a	0.183 c	1.150 bc	1.166 bc
الجا 300	1.28 c	1.32 b	0.152 b	0.158 b	1.187 b	1.165 bc
تأثير التراكيز	1.21 a	1.16 b	0.146 a	0.140 b	1.148 a	1.121 b

* المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف للعوامل لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند احتمال 0,05

ان سبب تأثير البوهيومص في زيادة محتوى العناصر الغذائية الأساسية (النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم) في كل من الاوراق و الجذور يعود إلى غنى هذا السماد العضوي بهذه العناصر و لدور حامض الهيوميك الذي يؤثر إيجابياً في نفاذية الأغشية الخلوية، ويمكن أن يتفاعل مع مركبات الفوسفولبيد و يعمل كحامل لنقل المغذيات من خلال الأغشية إلى الخلية (Chen, 1978 ؛ Zientara، 1983 Schnitzer and)، و كذلك لدور الباوهيومص في تحفيز نمو الجذور بسبب احتوائه على الأوكسينات و الجبرلينات التي تحفز عمليات انقسام و استطالة الخلايا، و بالتالي زيادة معدلات امتصاص الماء، وهذا ينسجم مع ما توصل اليه Brunetti and Ferrara (2010)، و قد بين Partida and Rengrudkij (2003) أن الهيوميك يعمل على زيادة السعة التبادلية الأيونية العالية مما يؤدي إلى تحفيز عملية امتصاص العناصر الغذائية من قبل الجذور، كما أن لحامض الهيوميك فوائد خاصة في زيادة جاهزية وانتقال العناصر الغذائية في التربة (Maggioni *et al.*, 1987)، وهذا ما توصل إليه Kelting *et al.*, (1997) من دور حامض الهيوميك التحفيزي في زيادة محتوى العناصر الغذائية نتيجة تأثيره في فعالية حفظ العناصر الغذائية وتغلغل الماء، وقابلية الماء عل تشكيل معقد محب لوسط الانتشار مع الأيونات الذائبة وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية المعدنية من قبل الجذور، كما ان إضافة حامض الهيوميك إلى التربة يعمل على زيادة المادة العضوية، وبالتالي زيادة نشاط أحياء التربة التي تقوم بتحويل العناصر الغذائية من المادة العضوية إلى الشكل المعدني الميسر للنبات (Stevenson, 1994) و يؤدي إلى زيادة نمو و تطور النبات، ولسماد الباوهيومص دور في زيادة حامضية التربة مما يسهل حركة و امتصاص العناصر الغذائية (David *et al.*, 1994).

أما بالنسبة لتأثير مستخلصات النباتات البحرية في (محتوى الأوراق و الجذور من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم) فيعود ذلك إلى غنى هذه المستخلصات بالعناصر الغذائية فضلا عن احتوائها على منظمات نمو طبيعية مثل مشابهات السايتوكينينات

والأوكسينات والجبرلينات التي تعمل على تحفيز انقسام واستطالة الخلايا وزيادة نمو الجذور مما يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة محتوى الأنسجة النباتية من هذه العناصر (ابو اليزيد، 2011).

محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات (ملغم/ غم وزن جاف)

يلحظ من (الجدول 6) ان هناك فروقات معنوية لجميع المعاملات مقارنة مع معاملة المقارنة في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات. إذ أعطت المعاملة بالبوهيومص أعلى كمية بلغت (20.05 ملغم / غم) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل كمية للكاربوهيدرات بلغت (19.12 ملغم / غم)، كما تفوق التركيز الواطئ معنويا وأعطى قيمة بلغت (19.76 ملغم / غم) مقارنة مع التركيز العالي الذي اعطى قيمة بلغت (19.65 ملغم / غم).

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم / غم وزن طري)

يلحظ من (الجدول 6) ان هناك اختلافات معنوية بين المعاملات مقارنة مع معاملة المقارنة، حيث أعطت المعاملة بالبوهيومص اعلى تركيز من الكلوروفيل الكلي بلغ (1.084 ملغم/ غم) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل تركيز بلغ (0.561 ملغم/ غم)، كما يلحظ من الجدول نفسه ان التركيز الواطئ قد تفوق معنويا على التركيز العالي و اعطى تركيزاً للكلوروفيل بلغ (0.892 ملغم / غم) في حين اعطى التركيز العالي تركيزاً بلغ (0.828 ملغم/ غم).

درجة ثباتية الأغشية للأوراق (نضوح الأغشية %)

يلحظ من (الجدول 7) ان جميع المعاملات قد اثرت بشكل معنوي في هذه الصفة مقارنة مع معاملة المقارنة، إذ أعطت المعاملة بالجا 300 اقل معدل لنضوح المواد من الاغشية الخلوية بلغ (32.22 %) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت (38.75 %) ، في حين لم يلحظ وجود فرق معني بين التركيز الواطئ و التركيز العالي.

7- محتوى الأوراق من الفينولات الكلية (ملغم / غم وزن جاف):

يلحظ من (الجدول 7) ان هناك اختلافات معنوية بين جميع المعاملات، اذ تفوقت المعاملة بالبوهيومص معنويا و سجلت اعلى قيمة بلغت (21.59 ملغم/ غم) مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت (19.82 ملغم/ غم)، كما تفوق التركيز الواطئ و بتفوق معنوي بلغ (20.95 ملغم/ غم) مقارنة مع التركيز العالي الذي اعطى قيمة بلغت (20.33 ملغم/ غم).

الجدول 6 : تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من البوهيومص و الهايبراتونيك و الجا 300 في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات و الكلوروفيل الكلي في شتلات الصنوبر الثمري

المواد السمادية	محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات ملغم/غم وزن جاف		محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ملغم/غم وزن طري	
	التراكيز		التراكيز	
	التركيز الواطىء (1غم/ لتر)(1مل/ لتر)	التركيز العالي (2غم/ لتر)(2مل/ لتر)	التركيز الواطىء (1غم/ لتر)(1مل/ لتر)	التركيز العالي (2غم/ لتر)(2مل/ لتر)
بدون سماد	19.12 d	19.12 d	0.564 e	0.561 e
باوهيومص	20.05 a	19.86 c	1.084 a	0.825 d
هايبرا تونيك	19.92 b	19.81 c	1.017 ab	1.021 ab
الجا 300	19.94 b	19.83 c	0.901 cd	0.907 cd
تأثير التراكيز	19.76 a	19.65 b	0.892 a	0.828 b

* المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف للعوامل لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند احتمال 0,05

الجدول 7: تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من البوهيومص و الهايبراتونيك و الجا 300 في درجة ثباتية الأغشية للأوراق و محتوى الاوراق من الفينولات الكلية في شتلات الصنوبر الثمري

المواد السمادية	ثباتية الأغشية (نضوح المواد) %		محتوى الاوراق من الفينولات الكلية ملغم/غم وزن جاف	
	التراكيز		التراكيز	
	التركيز الواطىء (1غم/ لتر) (1مل/ لتر)	التركيز العالي (2غم/ لتر) (2مل/ لتر)	التركيز الواطىء (1غم/ لتر) (1مل/ لتر)	التركيز العالي (2غم/ لتر) (2مل/ لتر)
بدون سماد	38.30 d	38.75 d	19.82 b	19.96 b
باوهيومص	35.26 c	35.10 c	21.59 a	21.12 a
هايبرا تونيك	34.83 b	32.95 a	21.34 a	20.98 a
الجا 300	32.22 a	32.93 a	21.04 a	19.27 b
تأثير التراكيز	35.15 a	34.93 a	20.95 a	20.33 b

* المتوسطات التي تحمل نفس الحرف أو الأحرف للعوامل لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند احتمال 0,05

ان سبب تأثير البوهيومص في زيادة محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات نتيجة لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ومن ثم زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي، وإلى دور البوهيومص الفسلجي في العمليات الأيضية كما ذكر انفاً مما قد يؤدي إلى زيادة محتوى السكريات الذائبة في النبات (Avaid and Chen, 1990). و لسماد الباوهيومص دور في زيادة حامضية التربة مما يسهل حركة و امتصاص العناصر الغذائية خاصة الزنك و الحديد و المغنيسيوم مما يشجع على تكوين و تنشيط الكلوروفيلات و بالتالي زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي (David *et al*., 1994).

كما يعود تأثير البوهيومص في درجة ثباتية الأغشية للأوراق الى دور حامض الهيوميك في تحفيز نمو النبات واحتواء البوهيومص على بعض العناصر الغذائية الأساسية كالنتروجين والبوتاسيوم التي تعمل على تحسين بناء الخلايا و الأنسجة النباتية وهذا ينسجم مع وجده (2006) ., El- Tohamy *et al* في دراسة تأثير الرش بتراكيز مختلفة من الفوسفات و كلوريد البوتاسيوم وارتفاع صفة ثباتية الأغشية و انخفاض معنوي في ارتشاح الأيونات من الأوراق قياساً إلى معاملة المقارنة.

أما بالنسبة لتأثير البوهيومص في محتوى الأوراق من الفينولات الكلية فذلك يرجع إلى دور حامض الهيوميك في تحفيز وتصنيع الأنزيمات (Malkolm and Vaughan, 1985)، ولحامض الهيوميك دور مهم في عمل الأنزيمات من خلال تأثيره في القاعدة النتروجينية (الكوانين) التي تعمل كمستقبل للهيدروجين كما ذكر انفاً، وهذا ينسجم مع ما ذكره (Bama *et al* ., 2008) أن إضافة حامض الهيوميك ادت إلى زيادة نشاط أنزيمات Catalase و Dehydrogenase، وبين (Dantas *et al*., 2007) من أن أحماض الهيوميك تعمل على تنشيط العديد من الأنزيمات مثل Cytochome Oxidase و Phosphotase و Phosphorilase وبناء بعض أنزيمات Invertase.

أما بالنسبة لتأثير مستخلصات النباتات البحرية في زيادة محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات فربما يعود إلى زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي و التي تعمل على زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة في تراكم الكاربوهيدرات، و قد يسهم احتواء هذه المستخلصات على محفزات ومنشطات مثل حامض الجانيك Algianic acid ومواد عضوية أخرى تعمل على زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي و بالتالي زيادة محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات، و هذا ينسجم مع ما ذكره ابو اليزيد (2011) حول احتواء مستخلصات النباتات البحرية على الأحماض الأمينية والفيتامينات التي تسهم في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل واستقبال الطاقة الضوئية وسكريات البناء الحيوي، و قد تفسر أيضاً الزيادة في محتوى الكلوروفيل الكلي نتيجة المعاملة بمستخلصات النباتات البحرية إلى احتواء هذه المستخلصات على محفزات طبيعية تزيد من نشاط وجاهزية العناصر الغذائية المعدنية ولاسيما الحديد والمغنيسيوم والزنك لاحتوائها على أحماض أمينية مثل حامض الجانيك الذي يعمل على تحسين كفاءة عملية الأيض والتمثيل الأيوني للأحماض الذائبة مثل الحديد والبورون (Vernieri *et al*., 2006 ; Bottger and Luthje, 1995) و احتوائها على البيتين Betaines والتي تعمل على تحسين عملية امتصاص الحديد الذي له دور أساسي في عملية تصنيع الكلوروفيل (Blunden *et al*., 1985 ; Wapham *et al*., 1993).

أما بالنسبة لتأثير مستخلصات النباتات البحرية في درجة ثباتية الأغشية للأوراق فيرجع ذلك إلى دورها التحفيزي في نمو النبات وإلى احتوائها على بعض العناصر الغذائية الأساسية كالفسفور والبوتاسيوم و على بعض منظمات النمو الطبيعية التي تعمل على تحسين بناء أنسجة الخلايا النباتية (Kardoush and Ismail, 2011) و هذا ينسجم مع ما ذكره El- Tohamy *et al*., (2006) في دراسته إذ وجد ارتفاعاً في صفة ثباتية الأغشية و انخفاضاً معنوياً في ارتشاح الأيونات من الأوراق قياساً إلى معاملة المقارنة.

أما بالنسبة لتأثير مستخلصات النباتات البحرية في محتوى الأوراق من الفينولات الكلية فيعود الى احتوائها على الأنزيمات الطبيعية (Khan *et al* ., 2012) لاحتوائها على البيتين Betaines التي تعمل على زيادة مستوى الأنزيمات الداخلية و لاحتوائها على فينولات طبيعية و فيتامينات لها دور مشابه لهرمونات النمو الطبيعية التي تعمل على حماية الأنزيمات النباتية و تحفيز و تكوين الفينولات في النبات (أبو اليزيد، 2011).

الاستنتاجات

1- أعطى التركيز الواطئ (1 غم / لتر) و (1 مل / لتر) لجميع المواد المستخدمة أفضل النتائج، وزيادة معنوية في أغلب الصفات الكيميائية الفسلجية.

2- أعطت مادة البوهيومص أفضل النتائج لأغلب الصفات المدروسة ثم يليها مادة المستخلص البحري ألجا 300، ثم يليها مادة الهايبرا تونيك.

3- بينت هذه الدراسة أنه بالإمكان استخدام التسميد العضوي لتحسين الصفات الكيميائية و الفسلجية و انتاج شتلات قوية ذات مواصفات جيدة بدلاً من استخدام المواد الكيميائية والصناعية الضارة على الإنسان والبيئة.

المصادر العربية

أبو اليزيد، أحمد (2011). استخدام مستخلصات الطحالب و الاعشاب البحرية في تحسين نمو و جودة الحاصلات البستنية خطوة نحو منظومة زراعية مستدامة. مجلة شمس الزراعية، 122، 1 – 3.

الراوي، خاشع محمود؛ عبدالعزيز محمد خلف الله (2000). تصميم و تحليل التجارب الزراعية.

داؤد، محمود داؤد (1979). تصنيف أشجار الغابات. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق. 145 – 148.

عبدالله، ياووز شفيق (1988). أسس تنمية الغابات. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق. 295 – 297.

نحال، إبراهيم (2003). علم الشجر (الدندرولوجيا). كلية الزراعة، جامعة حلب، سوريا.

المصادر الأجنبية

A.O.A.C. Assos. of Analytical Chemists (1970)." Official Methods of Analysis for Determing the Protein Content of Wheat". 11th ed Washington D.C., U.S.A. Cereal Chime. 36, pp.191 – 193.

Arnon, D.I. (1949). Copper enzyme in asolated Chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physi.* **24**, 1 – 15.

Bama, S.; Somasundaram, K.; Porpavai, S.S.; Selvakumari, K.G.; Jayaraj, T.T. (2008). Maintenance of soil quality parameters through humic acid application in an alfisol and inceptisol. *Aust. J. Basic And Applied Sci.* **2**, 521 – 526.

Blunden, G.; Gordun, S.M.; Smith, B.E.; Fletcher, R.L. (1985). Quaternary ammonium compounds in species of the Fucaceae (*Phaeophyceae*) from *Bri. Eun. J. Phycology*, **20**, 105- 108.

Chen, Y.; Schnitzer, M. (1978). Water surface tension of aqueous solutions of soil humic substances. *Soil Sci.*, **125**, 7 – 15.

Chen, Y.; Avaid, T. (1990). Effect of humic substances on plant growth. *American Soci. Agronomy and Soil Sci. Soc.*, 161 – 186.

Cimrin, K.M.; Turkmen, O.; Turan, M.; Tuncer, B. (2010). Phosphorus and humic acid application alleviate salinity stress of seedling. *African J. Biotechn.*, **36**, 5845 – 5851.

Dantas, B.F.; Pereira, M.S.; Ribeiro, L.D.; Mala, J.L.T.; Bassoi, L.H. (2007). Effect of humic substances and weather conditions on leaf biochemical changes of fertigated Guava tree during orchad establishment. *Rev. Bras. Fruitc. Jaboticabal*, 632 – 638.

David, P.P.; Nelson, P.V.; Sanders, D.C. (1994). A humic acid improves growth of Tomato seedling in solution culture. *J. Plant Nutr*, **17**, 173 – 184 .

Dubois, M.A.G.; Hamelton, J.K.; Rebers, P.A.; Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugar and related substrates. *Annal. Chem.* **23**(3), 350 – 365.

Ehret, D.L.; Redman, R.E.; Havey, B.L.; Pywnk, A.C. (1990). Salinity – induced calcium deficiencies in wheat and barely. *Plant and Soil*., **128**, 143 – 151.

El-Tohamy, W.A.; Ghoname, A.A.; Abou-Hussein, S.D. (2006). Improvement of pepper growth and productivity in sandy soil by different fertilization treatment under protected cultivation. *J. Applied Sci. Res.*, **2**(1), 8 – 12.

Ferrara, G.; Brunetti, G. (2010). Effect of the times of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) CV Italia. *Spanish. J. Agric. Res.*, **3**, 817 – 822.

Gao, X.; Ohlander, M.; Jeppsson, N.; Bjoik, L.; Trajkovski, V. (1999). Phytonutrients and their antioxidant effects in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Proceedings Int. Worshop on seabuckthorn, Beijing, China.* **48**, 1485 – 1490.

Ismail, O.M.; Kardoush, M. (2011). The impact of some nutrients substances on germination and growth seedling of *Pistacia vera* L. *Australin J. Basic And Applied Sci.*, **5**(5), 115 – 120.

Kelting, M.; Harris, J.R.; Fanelli, J.; Appleton, B.; Niemiera, A. (1997). Humate –based biostimulants do not consistently increase growth of container-grown Turkish hazelnut. *J. Environ. Hortoc.* **15**(4), 197 – 199.

Khan, A.S.; Ahmad, B.; Jaskni, M.J.; Ahmad, R.; Malik, A.U. (2012). Foliar application of mixture of amino acids and seaweed (*Ascophylum nodosum*) extract improve growth and physio-chemical properties of Grapes. *J. Agric. And Bio.,* **14**(3), 383 – 388.

Luthje, S.; Bottger, M. (1995). On the function of a K-type vitamin in plasma membranes of maize (*Zea mays* L.) roots. *Mitteillungen Aus Dem Inst. Fur Allgemeine Botanik Der Uni. Hamburg*, **25**, 5– 13.

Mackinney, G. (1941). Absorption of light by chlorophyll solution. *J. Bio. Chem.,* **140**, 315 – 320.

Maggioni, A.; Varanini, Z.; Nardi, S.; Pinton, R. (1987). Action of soil humic matter on plant roots: stimulation of ion uptake and effect on (Mg2+ , K+) ATPase activity. *Sci. Tot. Envi.*, **62**, 355 – 363.

Matt, J. (1970). Clorimetric determination of phosphorus in soil and plant material with ascorbic acid. *Soil Sci.,* **109**, 214 – 220.

O'Dell, C. (2003). National plant hormons are biostimulants helping plants develop higher plant antioxidant activity for multiple benefits. *Verginia Veg., Small Fru. and Specialty Cro.,* **2**(6), 1 – 3.

Rengrudkij, P.; Partida, G.J. (2003). The effect of humic acid and phosphoric on grafeted hass avocado on Mexican seedling rootstocks. *Proc. World Avocado Cong.*, 395 – 400.

Richards, L.A. (1954). "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soil". Unit. Sta. Dep. Agri., Agriculture handbook No. 60. U.S.A.

SAS (1996). "Statistical Analysis System". SAS Institute Inc. Cary NC 27511, USA. Stevenson, F. J. (1994). Humic chemistry genesis composition reactions. 2nd ed. John Wily and Sons, Ins., U. S. A.

Vaughan, D.; Malcolm, R.E. (1985). Influence of humic substances on growth and physiological processes. *In Soil Org. Mat. and Bio. Acti*., 37 – 75.

Vernieri, P.; Borghesi, E.; Tognoni, F.; Serra, G.; Ferrante, A.; Piagessi, A. (2006). Use of bio-stimulants for reducing nutrient solution concentration in floating system. *Acta. Hor.,* **718**, 477 – 484.

Wapham, C.A.; Blunden, G.; Jenkins, T.; Hankins, S.D. (1993). Significance of betaines in the increase of chlorophyll content of plant treated with seaweed extract. *J. App. Phy.,* **5**, 231 – 234.

Zientara, M. (1983). Effect of sodium on membrane potential in internodal cells of starry stonewort (nitellopsis obtuse). *Act. Soc. Bot. Pol.*, **52**, 271- 277.