

استجابة النمو الخضري لشتلات صنفين من التين لإضافة حامض الهيوميك والسماد السائل Essential plus وحامض الجبرليك

أياد هاني إسماعيل العلاف
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: Ayad_alalaf@yahoo.com

الخلاصة

عولمت شتلات صنفين من التين هما أسود ديالى و White Adriatic المزروعة في أكياس بلاستيكية تحت ظروف الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق بثلاثة مستويات لكل من حامض الهيوميك (0، 1 و 2 مل.لتر⁻¹) و السماد السائل (1-0-1) Essential plus (N % 1- P 0-K% 1) (0، 1 و 2 مل.لتر⁻¹) وحامض الجبرليك (0، 25 و 50 ملغم.لتر⁻¹) بهدف تحسين النمو الخضري للشتلات، نفذت معاملات الإضافة بثلاثة مواعيد وبفترة 15 يوما بين موعد وآخر والمواعيد هي 5/20 و 6/5 و 6/20، صممت الدراسة وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) بواقع ثلاثة مكررات وب (4) شتلات للوحدة التجريبية الواحدة واستعمل اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال خطأ 5% لمقارنة متوسطات المعاملات، يمكن تلخيص النتائج بما يأتي:-

- 1- سببت تراكيز حامض الهيوميك ولاسيما التركيز 2 مل.لتر⁻¹ تأثيرا واضحا في تحسين معظم صفات النمو الخضري المدروسة (عدد الأوراق، معدل عدد التفرعات الحديثة، محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي، الوزن الجاف للأوراق والمساحة الورقية للورقة الواحدة وللشتلات) وقد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة.
- 2- أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين صنف التين، حيث تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالى معنويا في صفات (الزيادة في طول الساق الرئيس، عدد التفرعات الحديثة والوزن الطري والجاف للأوراق والمساحة الورقية للورقة الواحدة وللشتلات)، ولم تكن هناك فروقات معنوية بين الصنفين ببقية الصفات المدروسة.
- 3- أدى الرش الورقي بتراكيز حامض الجبرليك وبكلا التركيزين (25 و 50 ملغم.لتر⁻¹) إلى زيادة معنوية في طول الساق الرئيس للشتلات وقطره،
- 4- أشارت بيانات التداخل الثنائي خاصة عند إضافة 2 مل.لتر⁻¹ من حامض الهيوميك لشتلات الصنف White Adriatic إلى أنها سجلت تفوقا معنويا بأغلب الصفات قياسا ببقية التداخلات.

الكلمات الدالة: شتلات التين. حامض الهيوميك. الجبرليك. إضافة نمو خضري

تاريخ تسلم البحث: 2012/9/17 ، وقبوله: 2013/11/12.

المقدمة

شتلات التين (*Ficus carica* L.) كسواها من شتلات الفاكهة تحتاج من اجل نموها بشكل جيد واقتصادي إلى توفر العناصر الغذائية بصورة جاهزة في التربة المزروعة فيها ويجب أن تكون هذه العناصر كافية وموجودة بصيغ وتراكيب يمكن لجذور الشتلات امتصاصها والاستفادة منها (حسن، 2003).

يعد التسميد بالأمدة العضوية (Organic fertilizers) المختلفة هو في منتهى الأهمية بالنسبة لبيساتين الفاكهة فالإلى جانب فائدتها الغذائية حيث تمد التربة وبالتالي نباتات الفاكهة بالكثير من العناصر الغذائية الضرورية لهذه النباتات إلى جانب ذلك لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها فضلا عن زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خصوصا الأراضي خفيفة القوام كالأراضي الرملية (الشبيبي، 2005)، ولأجل ذلك أمكن استخدام الأمدة العضوية كبديل عن الأمدة المعدنية بهدف تحسين نمو النباتات (Farag، 2006). ومن بين أهم الأمدة العضوية التي تستخدم في تسميد نباتات الفاكهة هو الأمدة المحتوية على حامض الهيوميك (Polymeric polyhydroxy acid) وهو من الأحماض العضوية التي تنتج بشكل طبيعي ومن مركبات المادة الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية (أبو نقطة و محمد، 2010)، إن إضافة حامض الهيوميك إلى التربة تؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات خاصة في حالة تعرضه للجفاف كما ويزيد من محتوى النبات من البروتينات وزيادة عدد الأحياء المجهرية المفيدة في التربة (Hartwigsen و Evans، 2000)، وهو آمن وذو قابلية عالية للذوبان في الماء سهل الإضافة ذو فعالية سريعة ولا يترك أي آثار ضارة للإنسان والنبات (Anonymus، 2005) ويزيد

حامض الهيوميك من تطور الكلوروفيل وتجمع السكريات والأحماض الامينية والأنزيمات ويساعد في عملية التركيب الضوئي (Chen وآخرون، 2004) كما يؤدي إلى زيادة قوة نمو المجموعة الجذرية من خلال زيادة الوزن الجاف والرطب وزيادة التفرعات الجانبية للجذور (Serenella وآخرون، 2002) وفي الوقت نفسه تعمل على زيادة الاوكسينات حيث تثبط أحماض الهيوميك من نشاط أنزيم IAA oxidase مما يؤدي لزيادة نشاط هرمون أندول حمض الخليك (Aml وآخرون، 2011)، كما أن أحماض الهيوميك تقلل من مشاكل الملوحة الزائدة والتي تسبب السمية للنبات وبالتالي إحتراق الجذور الناتج من هذه الزيادة (Fawy و Khaled، 2011). لقد أكد Eissa وآخرون (2007a) أن إضافة حامض الهيوميك للتربة بتركيز 2.9% مرة كل أسبوعين من أواخر تموز حتى تشرين الأول سببت زيادة معنوية في صفات (عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل) والجذري (طول وعدد الجذور والنسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور) ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية لشتلات الخوخ والمشمش قياسا بمعاملة المقارنة، وقللت التأثيرات الضارة للملوحة في نمو الشتلات، ووجد Fathy وآخرون (2010) أن لحامض الهيوميك دور ايجابي وفاعل في زيادة عدد الأوراق وطول الأفرع والمساحة الورقية لأشجار المشمش صنف "Canino" سواء برشه على المجموع الخضري أو إضافته للتربة خاصة عند معاملة التداخل بين الرش بالتركيز 15 سم³/شجرة والإضافة الأرضية بمقدار 75 سم³/شجرة من حامض الهيوميك، ولاحظ علي وآخرون (2012) أن معاملة الرش بحامض الهيوميك بتركيز 10 مل.لتر⁻¹ سببت زيادة معنوية بطول الساق الرئيسي وعدد الأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل لشتلات الزيتون صنف "شامي" قياسا بمعاملة المقارنة. وتوصل العلاف (2012) إلى أن معاملي إضافة حامض الهيوميك (1 و 2 مل.لتر⁻¹) إلى التربة سجلنا تفوقا معنويا قياسا بمعاملة المقارنة في عدد الأوراق وارتفاع وقطر الساق الرئيسي لشتلات الينكي دنيا. هنالك الكثير من المستخلصات التي تحتوي على عنصر غذائي واحد أو أكثر تضاف للتربة أو ترش على المجموع الخضري للنباتات لتحسين نموها وإنتاجها، فقد ذكر عدد من الباحثين أن تسميد شتلات الفاكهة بالمركبات المحتوية على عنصر واحد أو أكثر من العناصر الغذائية الضرورية للنباتات يحسن من حالتها الغذائية وكذلك نموها (الاعرجي وآخرون، 2013) ومن بين هذه الأسمدة سماد (N 1-P 0-K%1) Essential plus (1-0-1) الذي يحتوي على العناصر الغذائية (النتروجين والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكبريت والحديد) إضافة إلى احتوائه على مستخلصات من النباتات البحرية والأحماض العضوية والفيتامينات والكاربوهيدرات وغيرها من المواد. فقد أستنتج Milosevic و Milosevic (2009) أن أعلى طول للفروع الحديثة لأشجار التفاح تم الحصول عليها عند استخدام مركب سمادي يحوي على (m₂/kg 0.1 NPK + m₂/kg 5 cattle manure + m₂/kg 1 Agrozel) قياسا بمعاملة المقارنة، ولاحظ خليل وآخرون (2010) أن رش شتلات المشمش بالسماد الورقي البروسول الحاوي على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون والنحاس والحديد والزنك والمنغنيز) وبتركيز 1.5غم/لتر أعطى تفوقا معنويا في المساحة الورقية للشتلات وقطر الشتلات والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري قياسا بمعاملة المقارنة. ووجد داؤد وآخرون (2012) عند استخدامهم سماد أكتا أغرو الذي يحتوي على 7% نتروجين و 21% فسفور و 1% بوتاسيوم على شكل K₂O و 0.2% زنك و 7% أحماض عضوية أن أعلى زيادة معنوية في عدد الأوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية لشتلات الفستق البذرية تم الحصول عليها عند الرش الورقي بسماد أكتا أغرو بتركيز 6 سم³ قياسا بمعاملة المقارنة. يمكن تحسين النمو الخضري للشتلات وذلك برشها بمستويات مناسبة من منظمات النمو النباتية ومنها حامض الجبرليك (GA₃)، إذ أنه يشجع استطالة أفرع النبات من خلال تحفيزه لانقسام الخلايا واستطالتها أو كليهما من خلال تحفيز إنتاج الاوكسينات (Hartmann وآخرون، 2002) كما انه ضروري في بناء الحامض النووي RNA والبروتينات ويؤخر هدم الكلوروفيل (ديفلين و ويدام، 2003) وبالتالي يؤخر من شيخوخة الأوراق، ويحفز بعض الأنزيمات مثل - αamylase و Protease و Esterase وغيرها والتي لها دور في عمليات النمو المختلفة في النبات (Hopkins و Huner، 2005). لقد درس العديد من الباحثين أهمية تأثير الرش الورقي بمستويات من حامض الجبرليك في تحسين صفات النمو الخضري لشتلات وأشجار الفاكهة منهم Akca وآخرون (2001) لشتلات الجوز والجبوري (2007) لشتلات الفستق والزيباري (2008) لشتلات الخوخ و Stren (2008) لأشجار التين و Shereen و Aly (2011) لشتلات الزيتون والحמידاوي (2011) لأشجار التين. تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة استخدام مستويات من حامض الهيوميك والسماد السائل Essential plus (1-0-1) وحامض الجبرليك في تحسين مواصفات النمو الخضري لشتلات التين صنف "أسود ديالي و White Adriatic" للحصول على شتلات قوية سريعة النمو وللتبكير في دخولها في مرحلة الإثمار.

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في الظلة الخشبية لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال موسم النمو 2012 لمعرفة تأثير ثلاثة مستويات لكل من حامض الهيوميك (صفر و 1 و 2 مل.لتر⁻¹) و السماد السائل Essential plus (صفر و 1 و 2 مل.لتر⁻¹) وحامض الجبرليك (صفر و 25 و 50 ملغم.لتر⁻¹) في تحسين النمو الخضري لشتلات التين صنفى أسود ديبالى (وهو من أشهر الأصناف المحلية لون الثمرة أسود، لحمها بنفسجي مسود، كثرة الشكل، متوسطة الحجم، لا يصلح للتجفيف) وصنف White Adriatic (وهو من الأصناف الأجنبية المزروعة في العراق، أشجاره قوية النمو، لون الثمرة اخضر، لحمها احمر، كبيرة الحجم يصلح للتجفيف) (يوسف، 2002). انتخبت شتلات صنفى التين المكثرة خضريا بالأقلام والمتجانسة النمو تقريبا بعمر اقل من سنة (ارتفاعها 20-25سم وقطر ساقها الرئيسية على ارتفاع 5سم من سطح التربة 12-15ملم) مزروعة في أكياس بلاستيكية نوع بولى أثلين (تتسع لـ 7 كغم تربة) ومملوءة بتربة مزيجية والموضحة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية في الجدول(1)

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة.

Table (1): Some physical and chemical properties of the soil.

القيمة Value	الصفة parameter	القيمة Value	الصفة parameter
143.9	CaCO ₃ (ملغم.كغم ⁻¹)	462.55	الرمل (غم.كغم ⁻¹) Sand (gm. Kg ⁻¹)
49.00	النروجين الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹) Available N (mg. Kg ⁻¹)	306.55	الغرين (غم.كغم ⁻¹) Silt (gm. Kg ⁻¹)
22.00	الفسفور الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹) Available P (mg. Kg ⁻¹)	230.90	الطين (غم.كغم ⁻¹) Clay (gm. Kg ⁻¹)
130.00	البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹) Available K (mg. Kg ⁻¹)	مزيجية Silty	نسجة التربة Soil texture
0.40	الزنك الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹) Available Z (mg. Kg ⁻¹)	17.10	المادة العضوية (غم.كغم ⁻¹) Organic matter (gm. Kg ⁻¹)
31.29	الكبريتات (ملغم.كغم ⁻¹) SO ₄ (mg. Kg ⁻¹)	1.456	EC (دسي سيمنز.م ⁻¹) (dsm.m ⁻¹)
		7.53	درجة تفاعل التربة (pH)

أضيف كل من حامض الهيوميك (الموضحة مكوناته في الجدول 2) وسماد Essential plus (الموضحة مكوناته في الجدول 3) وحامض الجبرليك على حدة إضافة إلى معاملة المقارنة وبذلك يكون عدد المعاملات سبعة معاملات لكل صنف وهي كالتالي:

1- المقارنة

- 2- حامض الهيوميك بتركيز 1 مل.لتر⁻¹
- 3- حامض الهيوميك بتركيز 2 مل.لتر⁻¹
- 4- سماد Essential plus بتركيز 1 مل.لتر⁻¹
- 5- سماد Essential plus بتركيز 2 مل.لتر⁻¹
- 6- حامض الجبرليك بتركيز 25 ملغم.لتر⁻¹
- 7- حامض الجبرليك بتركيز 50 ملغم.لتر⁻¹

نفذت معاملات الإضافة لكل من المعاملات بثلاثة مواعيد وبفترة 15 يوما بين موعد وآخر والمواعيد هي 5/20 و 6/5 و 6/20، أضيف كل من حامض الهيوميك وسماد Essential plus إلى التربة من خلال إذابة 1مل من كل منهما في 1لتر ماء لتحضير تركيز 1مل.لتر⁻¹ ثم تقسيم هذا التركيز على عدد الشتلات في المعاملة الواحدة (12) شتلة بحيث حصلت كل شتلة على 80 مللتر وكذا الحال بالنسبة لتحضير التركيز 2 مل.لتر⁻¹، أما

بالنسبة لمستويات حامض الجبرليك فقد رشت الشتلات حتى البلل الكامل في الصباح الباكر وتم إضافة 1 سم³/5 لتر من المادة الناشرة (Tween-20) لتجانس توزيع المحلول على الأوراق. أتبع في تنفيذ هذه الدراسة التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) بثلاثة عوامل هما حامض الهيوميك وسماد Essential plus وحامض الجبرليك وبثلاثة مستويات لكل منهما وبثلاثة مكررات وباستخدام 4 شتلات لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد الشتلات الكلية في هذه الدراسة 168 شتلة ولكلا الصنفين. في بداية شهر أيلول من الموسم نفسه تم قياس الصفات التالية: طول الساق الرئيس (سم) بواسطة شريط القياس والزيادة في قطر الساق الرئيس (ملم) بواسطة القدمة (Vernier) وذلك بقياس هذه الصفات في بداية التجربة ونهايتها وتسجيل الفرق بين القراءتين، عدد الأوراق / شتلة، عدد التفرعات الجانبية المتكونة على الشتلات (فرع. شتلة⁻¹)، محتوى الكلوروفيل في الأوراق بواسطة جهاز SPAD meter (Felixloh و Bassuk، 2000)، مساحة الورقة الواحدة (سم²)، المساحة الورقية للشتلات (سم²/شتلة) حسب الطريقة التي ذكرها Patton (1984)، الوزن الطري للأوراق (غم) بأخذ 5 أوراق من كل وحدة تجريبية ووزنها ثم تجفيفها في فرن كهربائي (Oven) ذو حرارة 70م° حتى ثبات الوزن لقياس الوزن الجاف للأوراق (غم)، نسبة المادة الجافة في الأوراق بقسمة الوزن الجاف للأوراق على الوزن الطري لها وضرب الناتج في 100%، حلت النتائج إحصائياً حسب التصميم المستخدم باستخدام الحاسوب على وفق برنامج SAS (Anonymous، 2001)، وقورنت المتوسطات باستخدام إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال خطأ 5%.

الجدول (3): مكونات سماد (1-0-1) Essential plus.

Table (3) composition of Essential plus fertilizers.

1%	Total Nitrogen
1%	Soluble Potash (K ₂ O)
0.5%	Magnesium (Mg)
1%	Sulfur (S)
0.29%	Iron (Fe)
7%	Humic acid
10%	Cellulose fiber
0.1%	Kelp extract
2%	Carbohydrates
0.0025%	Natural Wetting Agent
1.2%	Lignin
3%	Disaccharide/Mono
2%	Ash Content
13.17 mg/lb	Riboflavin (B2)
0.314%	Vitamin (B6)
0.001%	Gibberellic acid
0.01%	Natural rooting substance
2.75%	Total Amino acid

الجدول (2): مكونات حامض الهيوميك.

Table (2) Composition of humic acid.

22 %	أحماض الهيوميك + أحماض الفوليك
12%	حامض الهيوميك
80 %	المادة العضوية
3 %	أكسيد البوتاسيوم K ₂ O
9 – 10.5	درجة الحموضة
100%	الانحلال في الماء
1.12 كغم / لتر	الكثافة
بني غامق	اللون
300	التبادل الأيوني
HUMINTECH GmbH. GERMANY	الشركة المصنعة

النتائج والمناقشة

طول وقطر الساق الرئيسي وعدد الأوراق وعدد التفرعات الجانبية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق: يتبين من الجدول (4) أن الرش الورقي بحامض الجبرليك وبالتركيزين 25 و 50 ملغم.لتر⁻¹ أعطى زيادة معنوية في طول الساق الرئيس للشتلات حيث بلغت 23.33 و 27.00 سم للتركيزين بالتتابع وفاقت معنويًا القيم المتحصلة من بقية المعاملات خاصة معاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم لهذه الصفة وبلغت 10.66 سم، كما أدى الرش الورقي بحامض الجبرليك بتركيز 25 ملغم.لتر⁻¹ إلى زيادة معنوية في قيم الزيادة بقطر الساق الرئيسي إذ بلغ 2.70 ملم في حين وصلت إلى أدنى قيمة عند معاملة المقارنة وبلغت 1.27 ملم، من جهة أخرى ظهر أن إضافة

حامض الهيوميك لاسيما تركيز 2 مل.لتر⁻¹ قد أثرت معنويا بالصفات (الزيادة في عدد الأوراق وعدد التفرعات الجانبية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق) إذ بلغت قيم هذه الصفات لهذه المعاملة على التوالي (12.50 ورقة و 2.45 و SPAD 43.85) في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى القيم لهذه الصفات وبلغت (6.16 ورقة و 1.75 و SPAD 31.19) على التوالي. وتشير بيانات الجدول نفسه إلى أن الصنف White Adriatic قد تفوق معنويا على الصنف أسود ديالي بقيم صفتي الزيادة في طول الساق الرئيس للشتلات وعدد التفرعات الجانبية، وبالمقابل لم تكن هناك أية فروقات معنوية بين الصنفين في الصفات (الزيادة في قطر الساق الرئيس للشتلات ومعدل عدد الأوراق ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق). أما بالنسبة لمعاملات التداخل فيوضح الجدول (4) أن التداخل بين الرش الورقي للشتلات الصنف White Adriatic بحامض الجبرليك وبالتركيزين 25 و 50 مل.لتر⁻¹ أدت إلى زيادة معنوية بطول الساق الرئيس للشتلات والتي بلغت 26.66 و 29.66 سم للتركيزين بالتتابع في حين كانت قيمة هذه الصفة 9.66 سم عند التداخل بين معاملة المقارنة والصنف أسود ديالي، وسجل أعلى القيم المعنوية لصفة الزيادة في قطر الساق الرئيس نتيجة للتداخل بين الرش الورقي للشتلات الصنف أسود ديالي بتركيز 25 مل.لتر⁻¹ من حامض الجبرليك وبلغت القيمة لهذه الصفة 2.81 ملغم، ويلاحظ من بيانات الجدول أن أعلى زيادة معنوية في عدد الأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل كانت نتيجة للتداخل الثنائي بين إضافة تراكيز حامض الهيوميك 2 مل.لتر⁻¹ للشتلات الصنف White Adriatic وبلغت قيم هاتين الصفتين (14.00 ورقة و SPDA 48.36)، وأعطت معاملة التداخل بين إضافة تركيز 1 مل.لتر⁻¹ من حامض الهيوميك للشتلات الصنف White Adriatic أعلى معدل لعدد النموات الجانبية وبلغ 3.00 فرع/ شتلة.

مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق: يلاحظ من الجدول (5) أن إضافة حامض الهيوميك إلى التربة والمستويين 1 و 2 مل.لتر⁻¹ أدت إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة حيث بلغت قيم هذه الصفة (78.75 و 85.50 سم²) قياسا بمعاملة المقارنة والتي أعطت (58.12 سم²)، كما تم الحصول على أعلى زيادة معنوية بصفتي المساحة الورقية للشتلات والوزن الجاف للأوراق وبلغتا (1693.90 سم² و 1.90 غم) عند إضافة حامض الهيوميك بالتركيز 2 مل.لتر⁻¹، وحقق معاملة إضافة السماد السائل Essential plus بالتركيز 1 مل.لتر⁻¹ تفوقا معنويا بصفة الوزن الطري للأوراق على باقي المعاملات وبمتوسط بلغ 10.94 غم في حين تدنى هذا المتوسط حتى وصلت قيمته 6.97 غم لمعاملة المقارنة والتي سجلت بدورها أكبر زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة للأوراق وبلغت 21.12%. ويلاحظ من نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين صنفين التين قيد الدراسة حيث تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالي معنويا بالصفات (المساحة الورقية للورقة الواحدة وللشتلات والوزن الطري والجاف للأوراق) ولم تكن هناك فروقات معنوية بين الصنفين بصفة نسبة المادة الجافة للأوراق.

أما بالنسبة لمعاملات التداخل فتشير بيانات الجدول (5) إلى تفوق التداخل بين شتلات التين للصنف White Adriatic والمضاف لها حامض الهيوميك بتركيز 2 مل.لتر⁻¹ معنويا في الصفات مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والوزن الجاف للأوراق وبلغت قيم هذه الصفات 103.50 سم² و 2190.80 سم² و 2.30 غم في حين بلغت أدنى القيم للصفات (مساحة الورقة الواحدة و المساحة الورقية للشتلات) نتيجة للتداخل بين معاملة المقارنة والصنف أسود ديالي، كما يلاحظ من بيانات الجدول نفسه بأن أكبر القيم لصفة الوزن الطري للأوراق سجلت نتيجة للتداخل بين شتلات الصنف أسود ديالي المضاف لها سماد Essential plus بتركيز 1 مل.لتر⁻¹ وبلغت قيمة هذه الصفة 1115.11 غم، وأدى التداخل بين معاملة المقارنة للشتلات الصنف أسود ديالي إلى الحصول على أكبر زيادة معنوية بصفة نسبة المادة الجافة للأوراق بلغت 21.97%.

إن سبب الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري نتيجة لإضافة حامض الهيوميك لاسيما التركيز 2 مل.لتر⁻¹ قد تكون لدوره في زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وبالتالي زيادة إمتصاص الماء والعناصر الغذائية إضافة إلى أهميته في زيادة تنشيط بعض الأنزيمات مثل oxidase و cytochrome و phosphatase و phosphorilase وتنشيط نشاط بعض الأنزيمات مثل peroxidase و IAA oxidase (Bama وآخرون، 2008) مما يؤدي إلى زيادة نمو النبات وتأثيره في ميكانيكية العديد من العمليات الحيوية كالتركيب الضوئي والتنفس وبناء البروتينات والكاربوهيدرات (Ferrara و Brunetti، 2010). كما أن حامض الهيوميك يحسن من صفات التربة الكيماوية والفيزيائية والخصوبية والحيوية والتي قد تزيد من جاهزية العناصر الغذائية الكبرى كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الصغرى كالمنغنيز والزنك والحديد وامتصاصها من قبل جذور النبات مما ينعكس إيجابا في زيادة نمو المجموع الخضري (شلتش وآخرون، 2012). كما أن تركيز 2 مل.لتر⁻¹ من حامض الهيوميك سبب زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل في الأوراق وهذا ربما أدى إلى زيادة

الجدول (4): تأثير حامض الهيوميك، سماد Essential plus، وحامض الجبرليك والتداخل بينهم في الزيادة في طول وقطر الساق الرئيسي و الزيادة في عدد الأوراق وعدد التفرعات الجانبية ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق لشتلات التين صنفى أسود ديالى و White Adriatic.

Table(4): Effect of humic acid , essential plus fertilizers and GA₃ and interaction on Main stem length and diameter , Leaves number, Lateral branches Number and chlorophyll compound in leaves in varieties fig transplant Aswad Dyalla and White Adriatic.

متوسط تأثير الأصناف	الكلوروفيل في الأوراق (SPAD) Chlorophyll	عدد التفرعات الجانبية (فرع. شتلة ⁻¹) Lateral branches number branch.transplant ⁻¹	عدد الأوراق (ورقة. شتلة ⁻¹) Leaves number (leaf.transplant ⁻¹)	قطر الساق الرئيس (ملم) Main stem diameter (mm)	طول الساق الرئيس (سم) Main stem length (cm)	المعاملات Treatments	الأصناف Varieties
الزيادة في ارتفاع الساق الرئيس (سم)	30.66 ef	1.66 d	5.66 c	1.20 c	9.66 f	المقارنة	أسود ديالى Aswad Dyalla
أسود ديالى 15.38 b	39.66 bc	1.75 cd	9.00 a-c	2.10 a-c	12.33 d-f	حامض الهيوميك 1 مل.لتر ⁻¹	
White adriatic 18.33 a	39.33 bc	2.41 a-d	11.00 a-c	1.51 c	11.33 ef	حامض الهيوميك 2 مل.لتر ⁻¹	
الزيادة في قطر الساق (ملم)	43.33 ab	1.75 cd	12.33 ab	2.08 a-c	18.33 b-d	سماد Essential plus 1 مل.لتر ⁻¹	
Main stem diameter (ml)	35.33 c-e	1.83 b-d	8.66 a-c	1.85 bc	11.66 ef	سماد Essential plus 2 مل.لتر ⁻¹	
أسود ديالى 1.95 a	29.36 ef	1.75 cd	9.00 a-c	2.81 a	20.00 bc	حامض الجبرليك 25 مل.لتر ⁻¹	
White adriatic 1.85 a	30.21 ef	2.16 b-d	5.33 c	2.11 a-c	24.33 ab	حامض الجبرليك 50 مل.لتر ⁻¹	White Adriatic
الزيادة في عدد الأوراق (ورقة. شتلة ⁻¹)	31.71 d-f	1.83 b-d	6.66 c	1.35 c	11.66 ef	المقارنة	
Leaves number(leaf.transplant ⁻¹)	37.33 cd	3.00 a	9.66 a-c	1.88 bc	15.66 c-f	حامض الهيوميك 1 مل.لتر ⁻¹	
أسود ديالى 8.71 a	48.36 a	2.50 a-c	14.00 a	1.83 bc	16.00 c-f	حامض الهيوميك 2 مل.لتر ⁻¹	
White adriatic 8.47 a	34.00 c-f	2.16 b-d	8.00 bc	1.51 c	12.00 d-f	سماد Essential plus 1 مل.لتر ⁻¹	
عدد النموات الجانبية (فرع. شتلة ⁻¹)	34.33 c-e	2.41 a-d	8.33 bc	1.85 bc	16.66 c-e	سماد Essential plus 2 مل.لتر ⁻¹	
Lateral branches number (branch.transplant ⁻¹)	31.83 d-f	2.58 ab	6.33 c	2.58 ab	26.66 a	حامض الجبرليك 25 مل.لتر ⁻¹	متوسط تأثير المعاملات Treatment Effect Mean
أسود ديالى 1.90 b	27.83 f	1.91 b-d	6.33 c	2.00 a-c	29.66 a	حامض الجبرليك 50 مل.لتر ⁻¹	
White adriatic 2.34 a							
الكلوروفيل (SPAD) chlorophyll	31.19 cd	1.75 b	6.16 c	1.27 c	10.66 b	المقارنة	
أسود ديالى 35.41 a	38.50 b	2.37 a	9.33 a-c	1.99 b	14.00 b	حامض الهيوميك 1 مل.لتر ⁻¹	
White adriatic 35.06 a	43.85 a	2.45 a	12.50 a	1.67 bc	13.66 b	حامض الهيوميك 2 مل.لتر ⁻¹	
	38.66 b	1.95 ab	10.16 ab	1.80 bc	15.16 b	سماد Essential plus 1 مل.لتر ⁻¹	
	34.83 bc	2.12 ab	8.50 bc	1.85 bc	14.16 b	سماد Essential plus 2 مل.لتر ⁻¹	
	30.60 d	2.16 ab	7.66 bc	2.70 a	23.33 a	حامض الجبرليك 25 مل.لتر ⁻¹	
	d 29.02	2.04 ab	5.83 c	2.05 b	27.00 a	حامض الجبرليك 50 مل.لتر ⁻¹	

*المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

Means of each factor alone and their interactions of each parameter followed with the same letters are not significantly different from each other's according to Duncan's multiple ranges test at 5% level

الجدول (5): تأثير حامض الهيوميك، سماد Essential plus، وحامض الجبرليك والتداخل بينهم في مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق لشتلات التين صنفَي أسود ديالي و White Adriatic.

Table(5): Effect of humic acid , essential plus fertilizers and GA3 and interaction on Leaf area, Transplant leaves area, weight leaves fresh and dry and leaf dry matter percentage(%)in varieties fig transplant Aswad Dyalla and White Adriatic.

متوسط تأثير الأصناف	نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) leaf dry matter percentage(%)	الوزن الجاف للأوراق (غم) leaves dry weight(gm)	الوزن الطري للأوراق (غم) weight leaves fresh(gm)	المساحة الورقية للشتلات (سم ² . شتلة ⁻¹) Transplant leaves area (cm ² . transplant ⁻¹)	مساحة الورقة الواحدة (سم ²) Leaf area (cm ²)	المعاملات Treatment	الأصناف varieties	
مساحة الورقة الواحدة (سم ²)	21.97 a	1.46 b-d	6.61 d	594.00 e	49.50 d	المقارنة	أسود ديالي Aswad Dyalla	
أسود ديالي	68.39 b	20.11 ab	1.76 a-d	8.76 a-d	1080.00 b-e	79.50 a-c		حامض الهيوميك 1 مل.لتر ⁻¹
White adriatic	78.03 a	20.38 ab	1.50 b-d	7.30 b-d	1197.00 b-d	67.50 b-d		حامض الهيوميك 2 مل.لتر ⁻¹
المساحة الورقية للشتلات (سم ²)	18.49 a-c	2.06 a-c	11.15 a	1466.30 b	80.75 a-c	80.75 a-c		سماد Essential plus 1 مل.لتر ⁻¹
Transplant leaves area (cm ²)	15.63 bc	1.13 d	7.60 b-d	754.50 de	51.00 cd	51.00 cd		سماد Essential plus 2 مل.لتر ⁻¹
أسود ديالي	1014.68 b	19.57 a-c	1.35 cd	6.90 cd	1044.80 b-e	75.75 a-d		حامض الجبرليك 25 مل.لتر ⁻¹
White adriatic	1247.68 a	18.52 a-c	1.16 d	6.28 d	966.30 b-e	74.75 a-d	حامض الجبرليك 50 مل.لتر ⁻¹	
الوزن الطري للأوراق (غم) weight leaves fresh(gm)	20.26 ab	1.48 b-d	7.33 b-d	823.50 c-e	66.75 b-d	المقارنة	White Adriatic	
	18.13 a-c	1.73 a-d	9.53 a-c	1342.50 bc	78.00 a-d	78.00 a-d		حامض الهيوميك 1 مل.لتر ⁻¹
	20.50 ab	2.30 a	11.10 a	2190.80 a	103.50 a	103.50 a		حامض الهيوميك 2 مل.لتر ⁻¹
أسود ديالي	7.80 b	15.20 c	1.63 a-d	10.73 a	1137.00 b-d	73.50 b-d		سماد Essential plus 1 مل.لتر ⁻¹
White adriatic	9.70 a	19.17 a-c	2.13 ab	11.00 a	1236.00 b-d	82.00 ab		سماد Essential plus 2 مل.لتر ⁻¹
الوزن الجاف للأوراق (غم) leaves dry weight(gm)	16.28 bc	1.60 a-d	9.73 ab	1137.00 b-d	72.00 b-d	72.00 b-d		حامض الجبرليك 25 مل.لتر ⁻¹
أسود ديالي	1.49 b	1.56 a-d	8.46 a-d	867.00 c-e	70.50 b-d	70.50 b-d	حامض الجبرليك 50 مل.لتر ⁻¹	
White adriatic	1.77 a	متوسط تأثير المعاملات Treatment Effect Mean						
نسبة المادة الجافة في الأوراق (%) leaf dry matter percentage(%)	21.12 a	1.47 ab	6.97 c	708.80 d	58.12 b	المقارنة		
	19.21 a-c	1.75 ab	9.15 ab	1211.30 bc	78.75 a	78.75 a		حامض الهيوميك 1 مل.لتر ⁻¹
أسود ديالي	19.24 a	20.44 ab	1.90 a	9.20 ab	1693.90 a	85.50 a		حامض الهيوميك 2 مل.لتر ⁻¹
White adriatic	18.23 a	16.85 c	1.85 ab	10.94 a	1301.60 b	77.12 ab		سماد Essential plus 1 مل.لتر ⁻¹
	17.40 bc	1.63 ab	9.30 ab	955.30 b-d	66.50 ab	66.50 ab		سماد Essential plus 2 مل.لتر ⁻¹
	17.92 a-c	1.47 ab	8.31 bc	1090.90 bc	73.87 ab	73.87 ab		حامض الجبرليك 25 مل.لتر ⁻¹
	18.32 a-c	1.36 b	7.37 c	916.60 cd	72.62 ab	72.62 ab		حامض الجبرليك 50 مل.لتر ⁻¹

*المتوسطات المتنوعة بحروف مختلفة وكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

Means of each factor alone and their interactions of each parameter followed with the same letters are not significantly different from each other's according to Duncan's multiple ranges test at 5% level

كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها والتي انعكست ايجابيا في زيادة نمو الورقة وبالتالي زيادة مساحتها. هذه النتائج تتوافق مع ما وجدته Eissa وآخرون (2007b) لشتلات الكمثرى والعلاف (2012) لشتلات الأنكي دنيا من أن تراكيز حامض الهيوميك سببت زيادة معنوية في الصفات (محتوى الكلوروفيل في الأوراق والزيادة في عدد الأوراق والمساحة الورقية للشتلات).

أما بالنسبة لتفوق معاملات حامض الجبرليك في الحصول على أعلى زيادة معنوية في طول وقطر الساق الرئيس للشتلات فيعود إلى دوره في انقسام أو اتساع خلايا السلايميات أو كليهما وتشجيع النشاط الكامبيومي من خلال زيادة انقسام خلايا الكامبيوم وزيادة نموه إضافة إلى أنه يحفز بعض الأنزيمات مثل - α amylase و Protease و Esterase وغيرها والتي لها دور في عمليات النمو المختلفة في النبات (Hopkins و Huner، 2005)، كما أنه ضروري في بناء الحامض النووي RNA والبروتينات ويؤخر هدم الكلوروفيل (ديفلين و ويذام، 2003) مما يؤدي إلى زيادة في كفاءة عمليات نمو النبات كارتفاع وقطر الشتلات. هذه النتائج تتوافق مع ما حصل عليه Akca وآخرون (2001) لشتلات الجوز والزيباري (2008) لشتلات الخوخ من أن تراكيز حامض الجبرليك سببت زيادة معنوية بارتفاع وقطر الشتلات. وقد يعزى سبب الانخفاض في صفة الكلوروفيل الكلي في الأوراق نتيجة للرش بتراكيز حامض الجبرليك إلى استطالة الخلية بسبب زيادة امتصاص الماء وبالتالي يقل تركيز الكلوروفيل بسبب عامل التخفيف (الجبوري، 2007).

وقد يعزى تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالي بمعظم صفات النمو الخضري المدروسة للشتلات إلى طبيعة الصنفين الوراثية حيث تختلف الأصناف في نموها ومظهرها الخارجي وطبيعة استجابتها للظروف البيئية تبعا لاختلاف تركيبها الوراثي إذ أظهر الصنف White Adriatic قوة نمو عالية متمثلة بالصفات الخضرية (الزيادة في ارتفاع الشتلات ومعدل عدد النموات والمساحة الورقية للورقة الواحدة وللشتلات والوزن الطري والجاف للأوراق) مما أعطاه ميزة التفوق على الصنف أسود ديالي، إذ أن قوة النمو ستزيد من كفاءة العمليات الحيوية في النبات كالتركيب الضوئي وتصنيع الكربوهيدرات والبروتينات مما يؤدي إلى زيادة المخزون الغذائي ومن ثم استغلال هذا المخزون في تحسين نمو الشتلات وهذا ما أكدته كل من خليل وآخرون (2010) وشلش وآخرون (2012).

نستنتج من هذه الدراسة أن شتلات التين قد استجابت لحامض الهيوميك لاسيما التركيز 2 مل.لتر⁻¹ في تحسين معظم صفات النمو الخضري كما استجابت للرش الورقي بحامض الجبرليك وبكلا التركيزين (25 و 50 ملغم.لتر⁻¹) من خلال الزيادة في طول وقطر الساق الرئيس، كما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين صنف التين حيث تفوق الصنف White Adriatic على الصنف أسود ديالي معنويا بمعظم الصفات المدروسة. ولأجل الحصول على شتلات تين قوية سريعة النمو يمكن رشها بتراكيز حامض الجبرليك 25 و 50 مل.لتر⁻¹ وإضافة حامض الهيوميك لاسيما بالتركيز 2 مل.لتر⁻¹.

RESPONSE OF VEGETATIVE GROWTH OF TWO CVS. FIG SEEDLINGS TO TREATMENT WITH HUMIC ACID , LIQUID ESSENTIAL PLUS AND GA₃

Ayad. H. E. Al-Alaf

Hort.& Landscape Design Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: Ayad_alalaf@yahoo.com

ABSTRACT

Seedlings of two fig cvs. (Aswad Dyalla and White Adriatic) , planted polyethylene plastic in the lath house were fertilized at three levels with humic acid (0 , 1 and 2 ml.L⁻¹) liquid fertilizer (1-0-1) Essential plus (0 , 1 and 2 ml.L⁻¹)and GA₃ (0, 25 and 50 mg.L⁻¹) to improve vegetative growth of the seedlings. The experiment was factorial design in (C.R.D) with 3 replicates and 4 seedlings within replicate, Dancant test was used to compare the treatments mean, at the level 5% probability. The important results were as follows:

1. humic acid treatment improved shoots number , leaves number , leaves content of total chlorophyll, leaves dry weight , leaf area , significantly as compared with the control treatment.
2. White Adriatic seedlings was superior on Aswad Dyalla , significantly in seedling height , shoot number , fresh and dry weight of the leaves , and leaf area.
3. Spray with GA₃ (25 and 50 mg.L⁻¹) increased stem height and diameter significantly
4. Interaction between 2 ml.L⁻¹ of humic acid and White Adriatic was the superior in the most parameters.

Keywords: Transplant. Fig. Acid. Humic. Gibberlic. application. vegetative growth

Received: 17/9/2012, Accepted: 12/11/2012.

المصادر

- أبو نقطة، فلاح و محمد بطحة. (2010). دور التسميد بمحلول هيومات البوتاسيوم في إنتاجية العنب صنف حلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 26 (1): 31-15.
- الأعرجي، جاسم محمد و أياد هاني العلاف و أياد طارق شيال العلم (2013). إستجابة طعوم اليوسفي النامية على أصل النارنج لموعد التطعيم وطرق ومستويات من السماد المركب ستاركنتشار أكتا أغرو. مقبول للنشر مجلة زراعة الرافدين، 41 (2).
- أشيبيني، جمال محمد (2005). برامج تسميد حدائق الفاكهة. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع. جمهورية مصر العربية. عدد الصفحات 318.
- الجبوري، يسرى محمد صالح (2007). تأثير أوساط الزراعة والرش بحامض الجبرليك GA₃ والزنك المخلبي في نمو الشتلات البذرية للفسق الحلي عاشوري *Pistacia vera* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- حسن، طه الشيخ (2003). خصوبة التربة وتغذية أشجار الفاكهة. دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة. دمشق. سوريا.
- الحميداوي، عباس محسن سلمان (2011). تأثير التقليل ورش ألـ GA₃ , BA في بعض صفات النمو الخضري والحاصل وصفاته النوعية لأشجار التين (*Ficus carica* L.) صنف اسود ديالى. مجلة جامعة بابل العلوم الصرفة والتطبيقية. 2 (19): 636-629.
- خليل، ثامر حميد وسبأ جواد عبد الكاظم وقيس جميل عبد المجيد (2010). تأثير صنف الطعم والرش بالسماد الورقي البروسول في نمو شتلات المشمش (*Prunus armeniace* L.) المطعمة. مجلة التقني (البحوث الزراعية)، 23 (2): 143-128.
- داؤد، زهير عز الدين و أياد هاني العلاف و أياد طارق شيال العلم (2012). تأثير الرش الورقي بالحديد المخلبي وسماد أكتا أغرو في نمو شتلات الفستق البذرية. مجلة علوم الرافدين، 23 (2): 81-71.
- ديفلن، روبرت وفرانسيس ويذام (2003). فسيولوجيا النبات. ترجمة شوقي محمد محمود وعبد الهادي خضر وعلي سعد الدين سلامة ونادية كامل محمد وفوزي عبد الحميد. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.
- الزبياري، سليمان محمد ككو (2008). تأثير الكبريت والفسفور والجبرلين في النمو والمحتوى المعدني لشتلات صنفين من الخوخ. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- شلش، جمعة سند وعلي عمار إسماعيل وعبد الستار كريم غزاي (2012). استجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيوموغرين وخليط الحديد والزنك. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43 (1): 75-58.

العلاف، أياد هاني إسماعيل (2012). تأثير إضافة اليوريا وحامض الهيوميك في نمو شتلات البنيكي دنيا البذرية مجلة زراعة الرافدين، 40 (4): 22-31.

علي، تهاني جواد محمد و ثامر حميد خليل و علي حسين جاسم (2012). تأثير التسميد الورقي بحامض الدبال والكيميائي بفوسفات الامونيوم الثنائية في نمو شتلات الزيتون صنف شامي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 3 (2): 1-17.

يوسف، حنا يوسف (2002). إنتاج الفاكهة النفضية بين النظرية والتطبيق. دار زهران للنشر والتوزيع. الأردن.

Akca. Y.; M. Sirma and A. Keakin (2001). A study on the effect of gibberellic acid application on growth and morphological characteristics of *Juglanse regia* seedling. *Horticulture*. 544: 335-337. *Acta*

Aml. R.M. Yousef ; Hala. S. Emam and M.M.S. Saleh (2011). Olive seedlings growth as applications. *Agriculture and Biology Journal of North America*. (7): 1101-1107

Anonymous (2001). Statistical Analysis System. SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511 USA.

Anonymous (2005). Humic Acid. Plant Meds (American Lawn Care Company). Washington.

Bama S.; K. Somasundaram ;S.S. Porpavai.; K.G. Selvakumari and T.T.Jayaraj (2008).

Chen Y.; M.Nobili and T. Aviad (2004) Stimulatory effect of humic substances on plant growth. In: Magdoft F.. Ray R. (eds): Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture. CRC Press. Washington.

Eissa. F M.; M. A. Fathi and S. A. El Shall (2007a) Response of peach and apricot seedlings to humic acid treatment under salinity condition. *Journal of Agriculture Science of Mansoura University*, 32 (5): 3605 – 3620.

Eissa. F M.; M. A. Fathi and S. A. El Shall (2007b) The role of humic acid and rootstock in enhancing salt tolerance of 'Le-Cont' pear seedlings. *Journal of Agriculture Science of Mansoura University*, 32 (5): 3651 – 3666.

Farag. S. G. (2006). Minimizing Mineral Fertilizers In Grapevine Farms To Reduce The Chemical Residuals In Grapes. M. Sc. Thesis. Institute of Environmental Studies & Research. Ain Shams University. Egypt. pp: 6

Fathy. M. A.; M.Gabr. and S. A. El Shall.(2010). Effect of humic acid treatments on 'Canino' apricot growth. yield and fruit quality. *New York Science Journal* , 3(12):109-115 .

Felixloh. J. G. and N. Bassuk (2000). Use of the Minolta SPAD-502 to determine chlorophyll concentration in *Ficus benjamina* L. and *Populus deltoids* Marsh leaf tissue. *Horticulture Science* , 35 (3): 423.

Ferrara.G. and G. Brunetti.(2010).Effects of the times of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. *Span Journal of Agriculture Research*, (3) 817-822.

Hartmann. H.T.; D.E. Kester; F.T. Davies and R.L. Geneve (2002). Plant Propagation 'Principles and Practices '.7th Edition. Prentice Hall. New Jersey.

- Hartwigson. I.A. and M.R. Evans.(2000). Humic acid. Seed and substrate treatments promote seedling root development. *Horticulture Science*. 35(7):1231-1233.
- Hopkins. W.G. and N. P.A. Huner (2005). Introduction of Plant Physiology. 3rd Edition. John Wiley and sons. Inc. USA.
- Khaled. H. and H. A. Fawy (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth. and soil properties under conditions of salinity. *Soil & Water Research*, 6 (1): 21–29.
- Maintenance of soil quality parameters through humic acid application in an alfisol and inceptisol. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 2:521 –526.
- Milosevic. T and N. Milosevic (2009). The effect of zeolite, organic and inorganic fertilizers on soil chemical properties, growth and biomass yield of apple trees. *Plant Soil Environ*, 55 (12): 528–535.
- Patton, L.(1984).Photosynthesis and Growth Of Willow Used For Short Rotation. Ph.D. Thesis submitted to the Univ. of Dublin (Trinity College). (C.F. Saieed. N.T..1990Studies of variation in primary productivity growth and morphology in relation to the selective improvement of broad-leaved trees species. Ph.D.Thesis Submitted to the National Univ. Irland).
- Serenella. N.; D. Pizzeghello; A. Muscolob. and A. Vianello (2002). Physiological effects of humic substances on higher plant. *Soil Biology and Biochemistry*. 34:1527-1536.
- Shereen. S. A. and A. A. Aly (2011). Response of olive cuttings to mineral fertilization And foliar sprays with urea and gibberlline. *Nature & Science* , 9(9): 76 – 86
- Stern. R.A. (2008).The effect of Benzyl adenine and Gibberellins on vegetative growth, yield and fruit quality of fig c.v. Mission. *India Journal of Horticulture*, 45: 79- 86.

