تأثير الرش الورقي بحامض الفولفيك في بعض صفات النمو الخضري لشتلات الثويا الغربي *Biota occidentalis* L.

الباحثة زينة سعد زغلول د. عمر مظفر عمر

جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات / قسم الغابات

(قدم للنشر في ٢٠٢٠/١/٨ ، قبل للنشر في ٢٠٢٠/٣/٨)

ملخص البحث:

أجريت هذه الدراسة في مشتل قسم الغابات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للفترة من شهر آذار / ٢٠١٨ ولغاية تشرين الثاني / ٢٠١٨ بهدف تحفيز نمو شتلات الثويا الغربي *Thuja occidentalis* L. وإيجاد بدائل تسميد طبيعية غير ملوثة للبيئة وقليلة التكلفة ، من خلال رش المجموع الخضري لشتلات الثويا الغربي بـ حامض الفولفيك بثلاث تراكيز (صفر ، ٤ ، ٦ مل / لتر) فضلاً عن دراسة تأثير عدد الرشات (رشتان وأربع رشات) ، إذ تم تنفيذ التجربة بإستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D (٣*٣*٢) ثم تم تحليل نتائج التجربة إحصائياً بإستخدام برنامج SAS لإختيار أحسنها حسب إختبار دنكن متعدد الحدود وتحت مستوى إحتمال ٠.٠٥ % .

Abstract:

This study was carried out in the nursery of the Department of Forestry / College of Agriculture and Forestry / University of Mosul for the period from March 2018 to November 2018 with the aim of stimulating the growth of Thuja occidentalis L. seedlings and finding natural non-polluting alternatives to the environment and low cost, through spraying the vegetative total For Thuja occidentalis seedlings with three concentrations of fulvic acid (0, 4, 6 ml / L) as well as the effect of the number of sprays (2 and 4 sprays). The experiment was conducted using RCBD design (3 * 3 * 2) and the results of the experiment were analyzed By using SAS software and comparing the levels of factors and overlapping coefficients to choose the best according to the Duncan polynomial test and below the probability level 0.05%.

المقدمة

الثويا الغربي (الأرز الأبيض) *Thuja occidentalis* L. هي شجرة دائمة الخضرة بطيئة النمو تنتمي إلى العائلة السروية Cupressaceae متوسطة الحجم يصل إرتفاعها الى ١٥ م ، تاجها مخروطي الشكل تقريباً فروعها صغيرة غير منتظمة أوراقها حرشفية متقابلة ، أزهارها وحيدة الجنس والمسكن ، ثمارها عبارة عن مخاريط مدورة تنتهي بمخلب ، أما جذورها فهي سطحية . تنتشر طبيعياً في أمريكا الشمالية ابتداءً من جنوب كوبيك إلى شمال كاليفورنيا ومنها إنتقلت إلى اوروبا (Naser وآخرون ، ٢٠٠٦) ولإحتواء أوراقها على زيت العفص والذي يحتوي على العديد من المواد الفعالة التي لها دور في عالم الدواء والعلاج بالإضافة إلى مادة aglycan التي يعزى إليها التأثير الطبي الفعال فضلاً عن إستخدام مكونات العفص المختلفة في الطب والصناعات الغذائية وصناعة مواد التجميل وبعض أنواع المشروبات (Ahmed وآخرون ، ٢٠١٣) كما تمتاز شجرة الثويا الغربي بأن خشبها خفيف يستخدم في عديد من الصناعات كصناعة القوارب (Landrein ، ٢٠١٢) . تعد الأحماض العضوية من أهم العناصر الغذائية المستخدمة في عملية التسميد الورقي كونها محفزات حيوية للنبات ، تزيد من قدرته على إمتصاص العناصر الغذائية ، إذ أن إمتصاص الأحماض العضوية في الأنسجة النباتية يؤدي إلى حدوث تأثيرات بيوكيميائية مختلفة فضلاً عن زيادة مقاومة النبات الأمراض والإجهاد الحراري والصقيع كونها تعد من العناصر المضادة للأكسدة (El-Hassanin وآخرون ٢٠١٦) كما بين(Moradi وآخرون ، ٢٠١٠) إن الأوراق تعتبر أفضل الأجزاء النباتية التي يمكن الإستفادة منها لإمتصاص العناصر الغذائية إذ أن خلايا بشرة الورقة تحتوي على الثغور التي من خلالها يمكن أن تنفذ أو تتغلغل هذه العناصر إلى داخل النبات والإستفادة منها في التفاعلات الأنزيمية كما أكد (Fernandez وآخرون ،٢٠١٣) إن أسطح النباتات التي لها القابلية على السماح للمحاليل المغذية بالنفوذ إلى داخل النبات ، وإن سهولة أو نفوذ تغلغل هذه المحاليل يعتمد على خصائص سطح النبات والتي قد تختلف بإختلاف النباتات أو أجزاء النباتات بالإضافة إلى تأثير الظروف المحيطة بالنبات ، ويعد حامض الفولفيك (Fulvic Acid) أحد أنواع الأحماض العضوية المهمة ذات الوزن الجزيئي الخفيف لذلك يكون إمتصاصه في النبات بشكل سريع فضلاً عن قابليته على الذوبان بالماء وقابليته على مسك جزيئات الماء مما يؤدي إلى بقاء التربة رطبة ، كما إنه يحفز النبات على النمو ويسرع من الإنقسام الخلوي وزيادة مقاومة النبات للحشرات والأمراض (Moradi وآخرون ،

٢٠١٧) كما وضح (Kamel وآخرون ، ٢٠١٤) أهمية التسميد الورقي بحامض الفولفيك فعن طريق زيادة عمليات النمو في الأوراق تحصل زيادة في محتوى الكاربوهيدرات في الأوراق والسيقان ومن ثم تنتقل هذه الكاربوهيدرات إلى أسفل الجذع إلى أن تصل إلى الجذور حيث يتم إطلاقها كإفرازات جذرية لتوفر بذلك المغذيات للكائنات الحية الدقيقة المختلفة الموجودة في التربة بعد ذلك تطلق هذه الكائنات الحية الدقيقة الأحماض والمركبات العضوية الشبيهة بالهرمونات التي تزيد من توافر المغذيات النباتية (Venkatestesh and prasath وآخرون ، ٢٠١٧) ذكروا أن حامض الفولفيك يوفر الألكتروليت العضوي ويعزز إنقسام الخلايا وإستطالتها ونمو الجذور وزيادة إنتاج الكلوروفيل ، وإن إستخدام حامض الفولفيك في عملية التسميد الورقي يزيد من نفاذية أغشية النباتات وإمتصاص ومسك العناصر الغذائية داخل النبات ، ولأهمية أشجار الثويا الغربي والتسميد الورقي وقلة الدراسات حول إستخدام حامض الفولفيك لتحفيز النمو في أشجار الغابات بشكل عام وخاصة شتلات الثويا الغربي في العراق إرتئينا إجراء هذا البحث من أجل تحفيز نمو شتلات الثويا الغربي *Thuja occidentalis* L. عن طريق الرش الورقي بحامض الفولفيك ودراسة تأثيره في بعض صفات النمو لشتلات الثويا الغربي.

مواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة على شتلات الثويا الغربي *Thuja occidentalis* L. بعمر سنة واحدة تقريباً وذات أطوال وأقطار متجانسة تقريباً والتي تم شرائها من دائرة الغابات والمراعي / مشتل مالطا في محافظة دهوك وتم تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لمشتل قسم الغابات /كلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل ، وللمدة من بداية شهر آذار ولغاية منتصف تشرين الثاني /٢٠١٨ ، إذ تضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين (حامض الفولفيك Fulvic Acid بتركيز (صفر ، ٤ ، ٦ مل / لتر) وعدد الرشات (رشتان وأربع رشات) ، إذ تم رش حامض الفولفيك حسب التراكيز المستخدمة وبواقع مرتين على شتلات الثويا الغربي في فصل الربيع إبتداءً من ١٩ آذار ٢٠١٨ وبفاصل زمني مقداره ٢٠ يوماً بين رشة وأخرى ، وفي فصل الخريف تم رش نصف الشتلات مرة أخرى وبواقع مرتين أيضاً وبنفس التراكيز المستخدمة إبتداءً من ٤ أيلول ٢٠١٨ وبفاصل زمني مقداره ٢٠ يوماً أيضاً . مع إضافة قطرات من سائل الزاهي بوصفه مادة ناشرة بمعدل (٢-٣ قطرة / لتر) وتمت عملية الرش أيضاً في الصباح الباكر

وحتى درجة البلل الكامل ، نفذت التجربة كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية Complete Randomized-Blocks Design (R.C.B.D) بثلاثة قطاعات ، وأصبح عدد المعاملات العاملية ٣*٢ = ٦ معاملة عاملية ، وكل معاملة تحتوي على عشر شتلات / قطاع وفي نهاية التجربة (منتصف شهر تشرين الثاني /٢٠١٨) تم قياس صفات الزيادة في طول الشتلة ، الوزن الرطب للمجموع الخضري ، الوزن الرطب للمجموع الجذري ، ونسبة المجموع الخضري / الجذري .

وتم التحليل الإحصائي للنتائج بإستخدام برنامج SAS (SAS System V 9.0) وقورنت المتوسطات للمعاملات حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال ٠.٠٥ % (الراوي وخلف الله ، ٢٠٠٠) .

النتائج والمناقشة

طول الشتلة :

يلاحظ من الجدول (١) إن الشتلات المعاملة بالرش الورقي بواقع أربع رشات أعطت أعلى معدل للزيادة في إرتفاع الشتلات بلغ ٩.٩٦٣ سم والتي تفوقت معنوياً عن الشتلات المعاملة بالرش الورقي بواقع مرتين فقط ، إذ بلغت الزيادة في معدل إرتفاع الساق ٨.١٦٦ سم.

أما بالنسبة لتأثير تراكيز حامض الفولفيك فيوضح الجدول نفسه تفوق الشتلات المعاملة بالرش الورقي بحامض الـ Fu قياساً الى شتلات معاملة المقارنة، فنجد أن الشتلات المعاملة بـ ٦ مل / لتر Fu تفوقت معنوياً على باقي الشتلات المعاملة بتراكيز الـ Fu المستخدمة وبلغت الزيادة في إرتفاع الشتلات ١١.١٨٥ سم . بينما أعطت الشتلات المعاملة بـ صفر و ٤ مل / لتر Fu زيادة في معدل الارتفاع بلغت ٦.٢٤٠ سم و ٩.٧٦٨ سم على التوالي .

وتشير بيانات التداخل بين عدد الرشات وتراكيز الـ Fu و إلى أن الشتلات المعاملة بواقع أربع رشات بـ ٦ مل / لتر Fu تفوقت معنوياً على بقية الشتلات وسجلت أعلى معدل لزيادة إرتفاع الشتلات ١٢.٢٩٦ سم ثم جاءت الشتلات المعاملة بالرش الورقي بواقع أربع رشات ايضاً بـ ٤ مل / لتر Fu بالمرتبة الثانية من حيث الزيادة في معدل إرتفاع الشتلات بلغ ١٠.٨٨٨ سم وبتفوق معنوي على بقية الشتلات المعاملة في حين أعطت الشتلات المرشوشة بالماء فقط وبواقع رشتان اقل زيادة في معدل إرتفاع الشتلات ٥.٧٧٧ سم .

الجدول (١) تأثير تركيز حامض الفولفيك وعدد الرشات والتداخلات في الزيادة في طول شتلات الثويا الغربي *Biota occidentalis* L.

عدد الرشات	Fulvic acid ml/L			تأثير عدد الرشات
	صفر	٤	٦	
٢	٥.٧٧٧ و	٨.٦٤٨ د	١٠.٠٧٤ جـ	٨.١٦٦ ب
٤	٦.٧٠٣ هـ	١٠.٨٨٨ ب	١٢.٢٩٦ أ	٩.٩٦٣ أ
تأثير التركيز	٦.٢٤٠ جـ	٩.٧٦٨ ب	١١.١٨٥ أ	

الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم):

تشير نتائج الجدول (٢) إن الشتلات المعاملة بواقع أربع رشات سجلت أعلى معدل لهذه الصفة وصل الى ٢٨.٢٠٧ غم متفوقة معنوياً على الشتلات المعاملة بالرش الورقي بواقع رشتين فقط إذ سجلت وزن رطب للمجموع الخضري بلغ ٢٥.٠١٧ غم.

كما يلاحظ من الجدول نفسه وجود اختلاف بالتأثير بين تراكيز حامض الفولفيك ، إذ تفوقت الشتلات المعاملة بـ ٦ مل / لتر Fu معنوياً على بقية الشتلات المعاملة بالتراكيز الاخرى وبلغ معدل الزيادة في الوزن الرطب للمجموع الخضري لهذه الشتلات ٣٠.١٧٦ غم، في حين سجلت شتلات معاملة المقارنة أقل معدل للوزن الرطب للمجموع الخضري بلغ ٢٢.٧٧٤ غم.

ومن مراجعة بيانات التداخل بين العوامل المدروسة فتشير البيانات بين عدد الرشات وتراكيز الفولفيك أن الشتلات المعاملة بواقع أربع رشات وبتركيز ٦ مل / لتر Fu أظهرت تفوقاً معنوياً على بقية

الشتلات وأعطت أعلى معدل لزيادة الوزن الرطب للمجموع الخضري بلغ ٣٢.٧٣٤ و ٣٠.٨٤١ غم على التوالي وبتفوق معنوي على بقية الشتلات في حين أعطت شتلات معاملة المقارنة أدنى معدل للزيادة في الوزن الرطب للمجموع الخضري لشتلات الثويا الغربي.

الجدول (٢) تأثير تركيز حامض الفولفيك وعدد الرشات والتداخلات في الوزن الرطب للمجموع الخضري لشتلات الثويا الغربي *Biota occidentalis* L.

عدد الرشات	Fulvic acid ml/L			تأثير عدد الرشات
	صفر	٤	٦	
٢	٢٢.٢٣ هـ	٢٥.٦٥٨ جـ	٢٧.٦١ ب	٢٥.٠١ ب
٤	٢٣.٣٠٩ د	٢٨.٥٧٨ ب	٣٢.٧٣٤ أ	٢٨.٢٠٧ أ
تأثير التركيز	٢٢.٧٧ جـ	٢٧.١١٨ ب	٣٠.١٧٦ أ	

الوزن الرطب للمحموع الجذري :

يظهر من الجدول (٣) إن الشتلات المعاملة بالرش الورقي بواقع أربع رشات أعطت أعلى معدل في هذه الصفة بلغ ١٠.٠٥٣ غم والتي تفوقت معنوياً على الشتلات المعاملة بالرش الورقي بواقع رشتين فقط إذ بلغت الزيادة ٨.٧٩٨ غم.

كما يلاحظ من الجدول نفسه وجود اختلاف بالتأثير بين تراكيز حامض الفولفيك إذ تفوقت الشتلات المعاملة بـ ٦ مل / لتر Fu معنوياً على بقية الشتلات المعاملة بالتراكيز الاخرى وبلغ معدل الزيادة في الوزن الرطب للمجموع الجذري لهذه الشتلات ١٠.٨٤٢ غم .

أما بالنسبة إلى بيانات التداخل بين العوامل المدروسة فتشير البيانات بين عدد الرشات وتراكيز الفولفيك إلى أن الشتلات المعاملة بواقع أربع رشات وبتركيز ٦ مل / لتر Fu تفوقت معنوياً على بقية الشتلات وأعطت أعلى معدل لزيادة الوزن الرطب للمجموع الجذري بلغ ١١.٨١٩ و ١٠.٨٩٥ غم على التوالي في حين أعطت شتلات معاملة المقارنة أدنى معدل للزيادة في الوزن الرطب للمجموع الجذري لشتلات الثويا الغربي.

الجدول (٣) تأثير تركيز حامض الفولفيك وعدد الرشات والتداخلات في صفة الوزن الرطب للمجموع الجذري لشتلات الثويا الغربي *Biota occidentalis* L.

عدد الرشات	Fulvic acid ml/L			تأثير عدد الرشات
	صفر	٤	٦	
٢	٧.٦٥٤ هـ	٨.٨٧٤ جـ	٩.٨٦٥ ب	٨.٧٩٨ ب
٤	٨.١٥٤ د	١٠.١٨٦ ب	١١.٨١٩ أ	١٠.٠٥٣ أ
تأثير التركيز	٧.٩٠٤ جـ	٩.٥٣٠ ب	١٠.٨٤٢ أ	

نسبة المجموع الخضري / الجذري :

يتضح من الجدول (٤) إن الشتلات المرشوشة بواقع أربع رشات فقط أقل معدل لصفة نسبة المجموع الخضري / الجذري بلغ ٢٨٢.٠٤٠ وكانت متفوقة بالانخفاض المعنوي عن الشتلات المرشوشة بواقع رشتين فقط ، والتي بلغ معدل الزيادة فيها ٢٨٨.٠٤١ .

كما نلاحظ من الجدول نفسه وجود اختلاف معنوي في تأثير تراكيز حامض الفولفيك في نسبة المجموع الخضري / الجذري ، فنجد إن الشتلات المرشوشة بـ ٦ مل / لتر Fu كان لها أقل معدل في نسبة المجموع الخضري / الجذري بلغ ٢٧٩.٢٨٨ مقارنة مع الشتلات المرشوشة بـ ٤ مل / لتر Fu والتي بلغت نسبة المجموع الخضري / الجذري فيها ٢٨٥.٨٦١ ، ويلاحظ بشكل عام إن الشتلات المرشوشة بالماء فقط كان لها أعلى معدل في نسبة المجموع الخضري / الجذري .

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين عدد الرشات وتراكيز حامض الفولفيك نجد إن الشتلات المرشوشة بواقع أربع رشات بتركيز ٦ مل / لتر Fu كان لها أقل معدل في صفة نسبة المجموع الخضري / الجذري ومتفوقة أيضاً بالإنخفاض المعنوي على بقية الشتلات المعاملة بتراكيز الفولفيك سواء بواقع رشتان أو أربع رشات بلغ ٢٧٧.٤٥١ في حين نجد أعلى معدل في نسبة المجموع الخضري / الجذري بلغ ٢٩٢.٠١٨ في الشتلات المرشوشة بالماء فقط وبواقع رشتان.

الجدول (٤) تأثير تركيز حامض الفولفيك وعدد الرشات والتداخلات في صفة نسبة المجموع الخضري / الجذري لشتلات الثويا الغربي *Biota occidentalis* L.

عدد الرشات	Fulvic acid ml/L			تأثير عدد الرشات
	صفر	٤	٦	
٢	٢٩٢.٠١٨	٢٩٠.٩٨١	٢٨١.١٢٤	٢٨٨.٠٤١

	أ	أ ب	ب جـ	أ
٤	٢٨٧.٩٢أ ـجـ	٢٨٠.٧٤٢ ب جـ	٢٧٧.٤٥١ جـ	٢٨٢.٠٤٠ ب
تأثير التركيز	٢٨٩.٩٧٢ ب	٢٨٥.٨٦١ أ ب	٢٧٩.٢٨٨ أ	

الاستنتاجات

من النتائج المتحصل عليها من التجربة يمكن أن نستنتج ما يأتي :

١- أدى رش شتلات الثويا الغربي بحامض الفولفيك إلى تحسين مواصفات النمو الخضري والجذري والعديد من الصفات الكيميائية .

٢- أظهرت النتائج إن معاملة شتلات الثويا الغربي بواقع أربع رشات كان لها تأثيراً معنوياً على كل من صفة إرتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد الأفرع والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري والجذري والكاربوهيدرات والكلوروفيل والمحتوى الرطوبي النسبي ودرجة التشبع للأوراق.

٣- أدت عملية الرش الورقي بحامض الفولفيك بتركيز ٦ مل / لتر إلى الحصول على أفضل النتائج وبزيادة معنوية أيضاً .

المصادر

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.٤٨٨ ص

- **Naser , B. ; C. Bodinet ; M. Tegtmeier and U. Lindequiest (2005)** . Thuja occidentalis (Arbor vitae) : A Review of its pharmaceutiacal, Pharmacological and clinical properties 2 (1) : p.(69-78).
- **Ahmed , M. ; F. Saeed ; Mehjabeen ; N. Jahan and M. alam (2013)** ovelinvestigation on *thuja occidentalis* extract on rabbit Hematological and Biochemical parameters. International research Journal

of pharmacy 4 (3): p.(135-140).

- **Landrein , S. (2012) .** Systematic Botany project cupressaceae sensulato of North America . Trustees Royal Botanic Graden p. (1-81)
- **El-Hassanin, A. S. ; M. R. Samak ; N. Shafika ; A. M. Khalifa and M.Ibrahim Inas (2016)** . Effect of foliar application on with humic acid substances under nitrogen fertilization on leaves on Quality and Yields of suger beet plant . Int.J.Curr.Microbial.App.Sci 5 (11) p.(668 – 680).
- **Morandi , L. Manfrin ; P. Losciale ; M. Zibordi and L. Coerlli-Grappadelli . (2010)** . The positive effect of skin transpiration in peach fruit growth . Journal of Plant physiology 167 : 1033-1037 p. (668-680).
- **Fernandez , v. ; T. Sotiropulos and P. Brown (2013)** . foliar fertilization scientific principles and field practies . International Fertilizer Industry Association (IFA) Paris , France. P.(1- 144).
- **Moradi , P. ; B. Pasari and F. Fayyaz (2017**) . The effect of fulvic acid application and speed and oil yield of safflower cultivars

.Journal of central Europeau Agriculture 18 (3) :p.(584-597).

- **Kamel , S. M. ; M. M. Ififi ; F. S. El-shoraky and M. M. El-Sawy (2014) .** Fulvic acid : A Tool for controlling powdery and downy mildews in cucumberplants . Int . Journal phytopathol 3 (2) : p.(101-108) .
- **Venkateshprasath , G. ; M. Meyyappan ; M. Ganapathy and A. Angayarkanni (2017)** . Effect of humic and fulvic acid with diffrents levels of NPK on rice yield 9 (1) : p.(45-50) .