

Study of the effect of different concentrations of IBA (Indol Butyric Acid) in reducing the number of *Cupressus macrocarpa* cuttings. L. Non-rooted callus

Dr. Hasan Alla Aldin*

Dr. Amin Saleh**

Loai Ghrer***

(Received 18 / 10 / 2022. Accepted 9 / 5 / 2023)

□ ABSTRACT □

This research aims to study of stem's propagation. Cuttings the *Cupressus macrocarpa* L. b by different concentration of rotting hormone IBA (1000ppm, 2000ppm, 3000ppm, 0 control). This research was conducted during the year 2020, in the greenhouse, Tishreen Agriculture Center of the Directorate of Agriculture and Agrarian Reform in Lattakia. The experiment was carried out using randomized complete sectors with four replications, and the number of cuttings in one treatment was 100 heads.

The results showed that hormone IBA had a clear effect on rooting in terms of the percentage of rooted cuttings. The number of roots and their growing lengths on a single cutting. The results also showed that the hormone with a concentration of 3000ppm was superior in terms of the percentage of rooted cuttings. The total lengths of the roots and the average length of the roots on one cutting, with a concentration of 2000ppm and a concentration of 1000ppm.

Key words : cuttings, IBA, *Cupressus macrocarpa*, rooting, callus

Copyright



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

* Professor, Department of Forestry and Ecology. Faculty of Agriculture. Tishreen University, Lattakia, Syria. hasan.aladin52@gmail.com

**Assistant Professor, Department of Forestry and Ecology. Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. amenmamon@hotmail.com

***Postgraduate student, Department of Forestry and Ecology. Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. Lwy_ghrer@gmail.com

دراسة تأثير تراكيز مختلفة من هرمون (Indol Butyric Acid) IBA في تقليل عدد عقل السرو العطري *Cupressus macrocarpa. L.* غير المجذرة ذات الكالوس

د. حسن علاء الدين *

د. أمين صالح **

لؤي غريب ***

(تاريخ الإيداع 18 / 10 / 2022. قبل للنشر في 9 / 5 / 2023)

□ ملخص □

هدف هذا البحث إلى دراسة إكثار العقل الساقية للسرو العطري باستخدام تراكيز مختلفة من هرمون التجدير IBA (1000، 2000، 3000، 0 الشاهد)، أجري هذا البحث خلال العام 2020، ضمن البيت الزجاجي في مركز زراعة تشرين التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية، نفذت التجربة باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات، وكان عدد العقل في المعاملة الواحدة 100 عقلة. أظهرت نتائج البحث إلى ان للهرمون IBA تأثيراً واضحاً على التجدير من حيث نسبة العقل المجذرة، عدد الجذور وأطولها النامية على العقلة الواحدة. كما أظهرت النتائج إن الهرمون ذو التركيز 3000ppm تفوق من حيث نسبة العقل المجذرة ومجموع أطوال الجذور ومتوسط طول الجذور على العقلة الواحدة مع التركيز 2000ppm والتركيز 1000ppm. الكلمات المفتاحية: العقل- IBA - السرو العطري - تجدير - كالوس

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص



CC BY-NC-SA 04

* أستاذ - قسم الحراج والبيئة - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

** مدرس - قسم الحراج والبيئة - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

*** طالب دراسات عليا (ماجستير - حراج وبيئة) كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

مقدمة :

يعد التكاثر الخضري الأفضل للأشجار الحراجية المزروعة لأجل أهداف تزيينية مثل زراعة الحدائق والمنتزهات والطرق، وذلك حتى تكون الأشجار الحراجية مشابهة للنبات الأم مورفولوجياً كصفة مرغوبة ، وهي التي تعطيه خصائصه التزيينية وجماله ورونقه، ومن هذه الأشجار الحراجية التزيينية، السرو العطري.

ينتمي السرو العطري *Cupressus macrocarpa* var "Goldcrest" ، الى الفصيلة السروية *Cupressaceae*، وهو عبارة عن شجرة متوسطة الحجم قد يصل ارتفاعها الى 12 م في ظروف النمو المثالية. أوراقها حرشفية صفراء اللون ذهبية لها رائحة الليمون عند فركها، لذلك يطلق عليها البعض تسمية السرو الليموني ، تحتاج أشجار السرو العطري الى موقع مشمس مفتوح وتربة عادية جيدة التصريف، ويمكن أن تنمو على أنواع متعددة من الترب، وهو متحمل للظروف الحارة والجافة ولكنه قد يكون حساس للبرودة في المراحل الأولى من حياته وتخفض هذه الحساسية مع التقدم بالعمر، ويعتبر من الأنواع الملائمة للزراعة على الشواطئ كونه يتحمل الرياح المالحة (Beckett,1987). يعتبر السرو العطري الذهبي من الأصناف المدخلة حديثاً الى سورية، يستخدم بسعة في الحدائق العامة والخاصة وأمام الواجهات والشوارع لجمال شكله وألوانه الذهبية الزاهية، فضلاً عن قابليته للقص والتشكيل بسبب كثافة مجموعته الخضري، وكذلك هو يصنف من الأنواع سريعة النمو نسبياً Dirr and Frett, 1983; Blythe,1989; Leahy,2000) حيث يبلغ معدل النمو السنوي له ما بين 40-60 cm .

هذه الميزات جعلت من السرو العطري الذهبي نباتاً تزيينياً رائجاً ومرغوباً، إلا أن إنتاجه المحدود نسبياً أمام الطلب المتزايد عليه أدى الى ارتفاع أسعاره ، ويبدو أن حل هذه المشكلة يكمن في محاولة إكثاره خضرياً بمرودية عالية والاحتفاظ بالطرز الوراثية المظهرية للنبات الناتج من النبات الأم ، وتعد طريقة الإكثار بالعقل الساقية هي الأكثر شيوعاً لسهولة تنفيذها وقلة تكاليفها مقارنة بطرق الإكثار الأخرى (Kiang et al.,1973; Kruger,1982).

إلى جانب ضرورة توفر الماء والحرارة كعوامل مؤثرة في التجذير (Hubl. et al,1984) تدل الدراسات الى أهمية وتأثير كل من الأوكسينات وخاصة الأوكسين (IBA) وموعد فصل العقل وعمر النبات الأم في نجاح الإكثار بالعقل، فاستجابة العقل للأوكسينات تختلف بحسب نوع الأوكسين وتركيزه، وغالباً ما يكون تأثير الأوكسين (IBA) على تحفيز الأنسجة للعقل لتشكيل الجذور أوضح من الأوكسين (IAA) (Margara,1989).

تكمن مشكلة البحث في بعض الصعوبات الخاصة بطرق الإكثار الخضري سواء التطعيم (كتدني نسبة النجاح والتكاليف المرتفعة)، أو بالعقل الساقية (كتدني نسبة النجاح وطول فترة التجذير) التي عرفتھا المشاتل العامة والخاصة في مدينة اللاذقية.

أدت هذه الصعوبات الى تدني كميات إنتاج غراس السرو العطري المطروحة بالأسواق او المصدرة خارج البلاد ، مما سبب في ارتفاع اسعارها وضعف الإنتاج .

تؤخذ العقل نصف المتخشبة من فروع ناضجة بشكل جزئي من نموات العام الحالي أي تؤخذ من منتصف تموز (الصيف) وحتى بداية الخريف قبل بدء فترة سكون النبات أما العقل المتخشبة فإنها تؤخذ من الفروع تامة النضج لنموات العام الحالي والتي انتهى نموها وتطورها واصبحت في طور السكون (Evans and Blazich,1999)، وهذا يتزامن مع نهاية الخريف وفي الشتاء والربيع المبكر، كما أوضح أن العقل المأخوذة من الفروع الجانبية غالباً ما تجذر بشكل أفضل من الفروع النهائية الطرفية، حيث تؤخذ العقل من النموات الحديثة عندما تقسى ويتحول لونها من الأخضر إلى البني.

فقد أشار كل من (Mateja *et al.*, 2005؛ الحسين، 2001؛ علاء الدين وآخرون، 2004)، على أهمية وتأثير كل من الأوكسينات و تجريح قواعد العقل لإنتاج نظام جذري قوي وقدرة النباتات على التجديد وتشكيل الجذور الأولية – الثانوية-العرضية.

فيما نصح Hartmann, *et al* (1997) باستخدام هرمون IBA بتركيز (3000ppm) للعقل المأخوذة من الربيع(غضة) وحتى الخريف (نصف متخشبة) و ب (8000ppm) للعقل المأخوذة في الشتاء (ناضجة متخشبة) لتجذير عقل السرو الليلندي.

ونصح كذلك كل من (Li *et al.* 2018) باستخدام هرمون IBA بتركيز(3000ppm) للعقل المتخشبة من السرو دائم الاخضرار، فيما أوضح كل من (Hartmann, *et al.*,2002; Silva *et al.*,2005; Dirr and Heuser,2006)، على أن استخدام الأوكسينات يزيد نسبة التجذير ويسهل خروج الجذور العرضية ويزيد عدد وجودة الجذور العرضية ويشجع تجانس الجذور

في السياق ذاته بين (Dick JM, and Dewar, 1992) عند معاملة العقل بالهرمونات تزيد من تمثيل الكربوهيدرات في قاعدة العقلة التي تساعد على تشكيل وتطور الجذور.

وتختلف استجابة العقل للأوكسينات بحسب نوع الأوكسين وتركيزه و خاصة الأوكسين (IBA)، حيث أثبتت التجارب أنه أكثر تأثيراً في انتاج الجذور العرضية (Pop *et al.*,2011,Dirr and Heuser,2006) ويخترق الخلايا بسهولة أكبر و تأثيره على تجذير العقل واضح تماما مقارنة مع (IAA)

يمكن أيضاً أن يؤثر وسط الزراعة في عملية التجذير فقد ذكر كل من (Vakouftsi. *et al.*, 2009) أن سبب انخفاض نسبة العقل المجذرة وعدد الجذور المتكونة هو استخدام الوسط الزراعي، في تجربة على تجذير عقل السرو العطري كان أفضل وسط للتجذير هو الرمل بغض النظر عن التراكيز الهرمونية، كما أسهم الرمل في زيادة عدد الجذور و أطوالها مقارنة بالأوساط الأخرى.

أهمية البحث وأهدافه :

حيث تتم زراعة عقل بعمر سنة في نهاية الخريف حتى بداية الشتاء ضمن صناديق في وسط رملي وبدون تدفئة وتتم معالجتها بالهرمون ضمن بيت زجاجي متحكم بظرفه، والمشكلة بقاء عدد كبير من العقل الحاوية على الكالوس ولكنها بدون جذور، مما يسبب هدر وضياح في المواد الأولية والتكلفة الزمنية والمادية، وعدم تحقيق خطة العمل بشكل كامل وتكمن الأهمية في تحسين انتاج غراس السرو العطري عن طريق العقل وبتكلفة أقل وبنوعية جيدة وبكميات جيدة. فيما تكمن أهداف البحث إلى تطبيق تراكيز مختلفة من هرمون (IBA) التي من شأنها البحث تحسين عملية التجذير للعقل وتسريع هذه العملية، والحصول على التركيز الأمثل للهرمون الذي يعطي أقل نسبة من العقل غير المجذرة ذات الكالوس.

طرائق البحث ومواده:

1- مواد البحث :

1-1- المادة النباتية المستخدمة:

تم اختيار مجموعة من أشجار السرو العطري *Cupressus macrocarpa* الصالحة لإعطاء العقل المناسبة وهي مجموعة من الأشجار التي عمرها بحدود 8-12 سنة، ضمن حديقة الجامعة، وقد تم أخذ العقل وفق المواصفات التالية عقل ساقية ناضجة (نصف متخشبة) من نموات السنة ذاتها، ومن مستوى واحد من الشجرة الأم، أخذت العقل الساقية بطول 8-12 سم و قطر 3-4 مم وتم استبعاد العقل المتخشبة جداً والعقل القمية الغضة ذات القشرة الخضراء .

1-2- المادة الهرمونية المساعدة :

تم اختيار الهرمون إندول بيوتريك أسيد وفقاً لما جاءت به المراجع العلمية (Hartmann, et al. 1997)، بأن هذا الهرمون هو الأفضل لتجذير عقل السرو العطري وكذلك تم اختيار التراكيز 1000، 2000، 3000 مغ /ليتر، وأن هذه التراكيز مناسبة، والاختلاف بحسب شدة و تركيز العناية والمنطقة وغيرها (Vakouftsis. et al., 2009; Hansen, 1990) .

حيث تم تحضير التراكيز الثلاثة للهرمون في مخبر فيزيولوجيا النباتات الحراجية في كلية الزراعة قبل يوم من زراعتها.

1-3-الوسط الزراعي وتجهيزه:

تم استخدام وسط الرمل البحري المغسول ليكون مرقد لزراعة العقل وتجذيرها، محاكاة لما يتم في المشاتل المحلية المتخصصة بهذه الزراعة، ولم يتم استخدام أي سماد في التجهيز.

تم تعقيم الوسط الزراعي بمبيد فطري ضد أحياء التربة الممرضة (أوكسي كلور النحاس) تجنباً لظهور أية إصابة فطرية محتملة، وذلك عن طريق إشباع وسط الزراعة بمحلول المبيد لمدة 24 ساعة، بعد ذلك تم صرف رطوبة الوسط وتركه في الهواء الطلق لمدة 24 ساعة حيث أصبح الوسط قابلاً للاستخدام .

تم توزيع الوسط الزراعي على صناديق فلينية (20*45cm) وفق مخطط التجربة وتم ترتيبها وصفها في أماكنها المخصصة استعداداً للزراعة، بعد ملء الصناديق بالوسط الزراعي، تم فتح ثقوب بوساطة قلم الرصاص لعمق قدره (4-5cm) وعدد الثقوب كان 20 ثقوباً موزعة على مجمل سطح الصندوق، وذلك لتسهيل وضع العقل على العمق المطلوب وعدم تخريب طرف قاعدة العقلة، وكذلك لضبط أعداد العقل في الصندوق الواحد، تم ضغطها باليد بقوة لزيادة تلامس العقلة بالوسط الزراعي، وتم الري الضبابي بشكل جيد كل 20 دقيقة في حال كانت الحرارة أعلى من 26م، أما إذا كانت درجة الحرارة أقل من ذلك فإن الري يتم كل 30 دقيقة، كما تم قياس الحموضة والملوحة وتحديد نسبة المادة العضوية، وكذلك حساب الوزن الحجمي ونسبة الرطوبة التي تعد من الخصائص الفيزيائية الضرورية وذلك قبل الزراعة، الجدول رقم (1).

الجدول رقم (1) نتائج تحليل عينات الوسط الزراعي المستخدم في التجربة

البيانات	معلق 1:5		الوزن الحجمي غ/ل	الرطوبة%
	EC (mlmos/cm)	pH		
رمل	0.007	7.6	1286	37
	قليل الملوحة	قلوية خفيفة	وزن مرتفع	

من الجدول (1) نلاحظ أن قيم الحموضة تميل إلى القلوية الخفيفة ($pH 7.5$) وهي قيم معتدلة مناسبة جداً لتجذير العقل التي تتطلب وسطاً معتدلاً، أما الملوحة فهي آثار ولا تأثير لها على أي نبات حتى الحساس منها للملوحة، أما فيما يخص محتوى الوسط من المادة العضوية وقليلة جداً وسط الرمل مما يؤثر على قدرته في حفظ الرطوبة. أما الوزن الحجمي كبير جداً ، يعتبر الوزن الحجمي من المؤشرات الفيزيائية الهامة عند دراسة خصائص الاوساط العضوية حيث يؤثر الوزن الحجمي بالدرجة الاولى في تطور المجموع الجذري للنبات. الاحتفاظ بالماء منخفض جداً في الرمل فهو أقل من 1% ، مما يتطلب الري بشكل مستمر ومنتظم .

1-4- صناديق الزراعة:

تمت الزراعة في صناديق فلبينية بسعة /13.5/ ليتر، متعبة في قاعدتها لتصريف الرطوبة الزائدة، عمق الصندوق 15 سم .

1-5- مكان تنفيذ التجربة :

تم تنفيذ التجربة في مركز زراعة تشرين التابع لمديرية الزراعة باللادقية ضمن بيت زجاجي خاص بالمركز مزود بجهاز الترطيب الآلي الضبابي مع تحكم بدرجة الحرارة عند 20-24 درجة مئوية حيث تم تأمين الحماية و الصيانة لها .

2- طرائق البحث :

1-2- مواعيد أخذ العقل :

انطلاقاً من المراجع العامة المتخصصة بإكثار السرو العطري، ومن خلال التطبيق العملي في المشاتل المتخصصة بإنتاج غراس السرو في الساحل السوري، تم إجراء الزراعة في الخريف 2020/11/17، وهو الموعد الخريفي المعتمد في المشاتل الخاصة.

2-2- معالجة العقل وزراعتها :

تم تحضير العقل وتجهيزها للمعالجة بالمحلول الهرموني وفق الخطوات التالية:

1- إزالة الاوراق من القسم السفلي للعقلة لارتفاع بحدود 2-4 cm.

2- ربط العقل كل 25 عقلة سوية و تغطيس قواعدھا لمسافة (1-2) سم في وعاء يحتوي المحلول الهرموني بتركيز (1000، 2000، 3000) مغ/ليتر و ذلك لمدة 10 ثواني، بعد إخراج العقل من المحلول تركت لفترة قصيرة في الهواء للسماح لها بالجفاف لحد ما و ليتبخر كحول المحلول، أما معاملة الشاهد فقد تم تغطيس قواعد العقل بالماء المقطر فقط وبدون أي هرمون.

3- زراعة العقل في الوسط الزراعي ضمن الصناديق الفلينية على عمق 4 سم .

4- رش العقل بمبيد حشري ضد القشريات (الدولان) و ذلك لملاحظة بعض القشريات على الاشجار الأم، بعد زراعتها بالصناديق

2-3- التحليل الاحصائي :

تم إجراء هذه التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة كتجربة عاملية تضمنت 4 معاملات و 4 مكررات لكل معاملة ، وكل مكرر يحوي 25 عقلة، تم اختبار معنوية مصادر التباين باستخدام برنامج (Genstat 5.2) ثم اختبار الفروق الاحصائية وتحليل البيانات بواسطة (ANOVA) وحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5% .

2-4- القياسات المنفذة على العقل :

الكالوس (Callus) بالتعريف هو كتلة من الخلايا البارنثيمية النشطة غير المتميزة وسريعة الإنقسام، تتميز بكثافة البروتوبلازم وبصغر الفجوات وقلة عددها وبحجم النواة الكبير، وغالبا ماتظهر الجذور العرضية منبثقة عنها وكأنها تتكون وتنشأ من خلالها، يتواجد الكالوس على شكل انتفاخات في قاعدة وأسفل العقلة(علاء الدين وآخرون، 2004)

تمت دراسة العقل من حيث تحديد التطورات الحاصلة على العقل (عدد الجذور - أطوال الجذور) و مراقبة أماكن خروج الجذور، و ملاحظة تشكل الكالوس و دوره في التجذير (King et al.,2011) ومن خلال حساب :

- 1- عدد و نسبة العقل الحية (مجذرة، كالوس) ، وعدد و نسبة العقل الميتة
- 2- عدد الجذور العرضية الكلية (رئيسية) حيث شمل كل الجذور التي كانت أطولها 1cm وأكثر.
- 3- عدد العقل المجذرة، العقل المجذرة %، عدد الجذور على العقلة الواحدة % (جذر واحد-جذران -ثلاثة جذور- أكثر من ثلاثة جذور .
- 4- الطول الكلي للجذور العرضية الرئيسية (cm).
- 5- متوسط أطوال الجذور الرئيسية (cm) .

النتائج والمناقشة

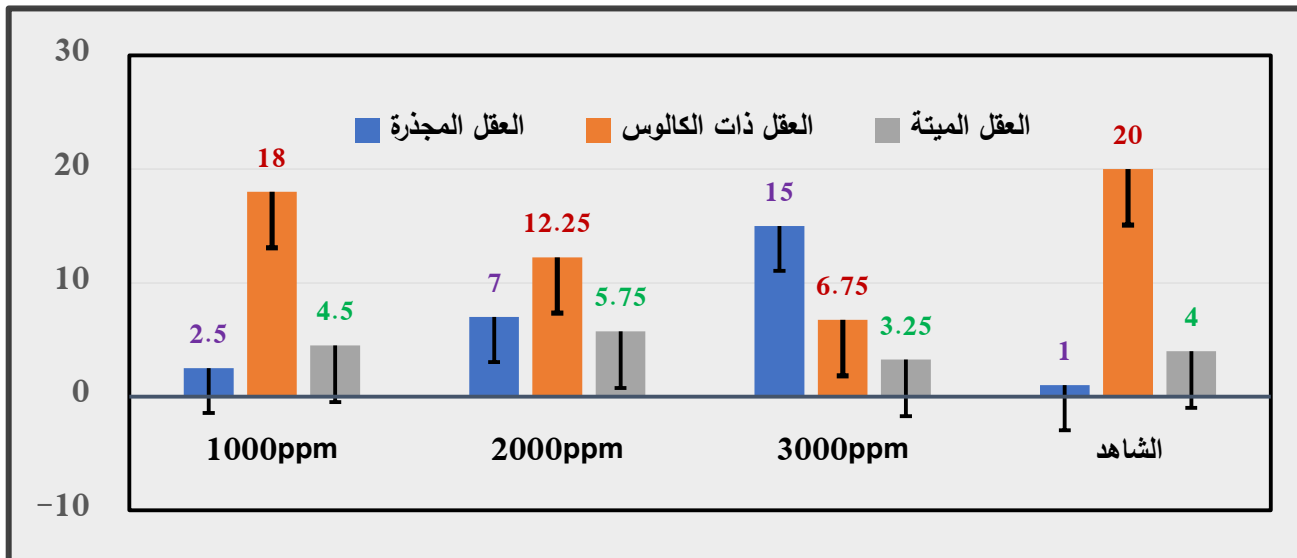
1- عرض النتائج:

في نهاية التجربة تم الكشف عن قواعد العقل المغمورة في الوسط الزراعي لتحديد العقل المجذرة ولمعرفة التطورات التي طرأت على العقل غير المجذرة سواء ظهور الكالوس أو التعفن والموت أم البقاء على قيد الحياة.

1-1 عدد العقل المجذرة :

فرز العقل إلى متعفنة (ميتة) وإلى عقل حية (مجذرة، غير مجذرة) كما تم التفريق بين العقل غير المجذرة الحية إلى عقل بدون كالوس وإلى عقل تحمل الكالوس.

تم تحديد عدد الجذور المنبثقة عن كل عقلة والتفريق بين الجذور الرئيسية عددها. وخضعت النتائج لتحليل إحصائي ، وعرضت النتائج على شكل متوسطات في الشكل (1) :



الشكل رقم (1) متوسط عدد العقل (المجذرة - ذات الكالوس - الميتة) في المعاملات المدروسة

من الشكل رقم (1) نلاحظ أن متوسط عدد العقل المتعفنة الميتة (17.5) وعدد العقل الحية (82.5) منها 57 غير مجذرة تحمل كالوس ، 25.5 مجذرة).

أكبر عدد للعقل الحية التي تحمل كالوس كانت في معاملة الشاهد وبلغت (20 عقلة) وتفوقت بفروقات غير معنوية مع المعاملة بالتركيز 1000ppm وبفروقات معنوية واضحة مع بقية المعاملات، وكانت أقل معاملة بالعقل التي تحمل كالوس هي المعاملة بالتركيز 30000ppm ، حيث لوحظ أنه مع زيادة تركيز الهرمون يتناقص عدد العقل التي تحوي كالوس الى النصف ، وهذا دليل على تأثير الهرمون في العقل إما بزيادة نسب التجذير أو الموت .

بالنسبة لعدد العقل الميتة في المعاملات الأربع المدروسة كان متقارباً والفروقات غير معنوية بين التراكيز الثلاثة والشاهد وبالتالي فإن تركيز الهرمون أو الشاهد لم يلعب دوراً كبيراً في موت العقل وإنما في زيادة نسبة العقل الحية (مجذرة وغير مجذرة).

فيما يخص عدد العقل الحية المجذرة فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 3000ppm على بقية المعاملات بفروقات معنوية واضحة وبلغت (15) عقلة وهي أكثر من ضعفي المعاملة بالتركيز 2000ppm (7) عقلة، وتساوي 6 أضعاف المعاملة بالتركيز 1000ppm في حين لم يتجاوز المتوسط في معاملة الشاهد عقلة واحدة مجذرة.

2-2- نسبة التجذير:

تم عد العقل المجذرة والتي تحتوي على جذور طولها (1cm) أو أكثر للحصول على النسبة المئوية للتجذير، وتوزع الجذور إلى ثلاث فئات عددية بحسب عدد الجذور على العقلة الواحدة (جذر، جذران، ثلاثة جذور، أكثر من ثلاثة جذور) كنسبة مئوية بارتباط مع تركيز الهرمون في كل معاملة مقارنة بمعاملة الشاهد واخضاعها إلى التحليل الاحصائي وعرضها في الجدول (2):

من الجدول (2) نلاحظ أن المعاملة بالتركيز 3000ppm هي المعاملة الأفضل، حيث تفوقت بشكل معنوي بالنسبة لعدد العقل المجذرة ونسبتها، وأعطت نسبة تجذير بمقدار (60%) مقابل معاملة الشاهد التي أعطت أقل نسبة تجذير (4%) ، في حين تفوقت المعاملة 2000ppm (28%) بفروقات غير معنوية على المعاملة 1000ppm (10%) وبفروقات معنوية على معاملة الشاهد، كما تفوقت المعاملة بالتركيز 3000ppm من حيث عدد الجذور على العقلة الواحدة بفروقات معنوية واضحة على جميع المعاملات في الفئات الأربع (جذر، جذران، ثلاثة جذور، أكثر من ثلاثة جذور) واحتلت المعاملة بالتركيز 2000ppm المرتبة الثانية من حيث عدد الجذور على العقلة الواحدة في الفئات الأربع، المعاملة بالتركيز 1000ppm المرتبة الثالثة ومعاملة الشاهد المرتبة الأخيرة .

وهذه النسب تشير بشكل واضح إلى أن المعاملة بالتركيز 3000ppm متفوقة ويمكن اعتمادها كنتيجة مرضية لتكون الخطوة الأولى على طريق تحديد التركيز الأنسب لتجذير عقل السرو العطري.

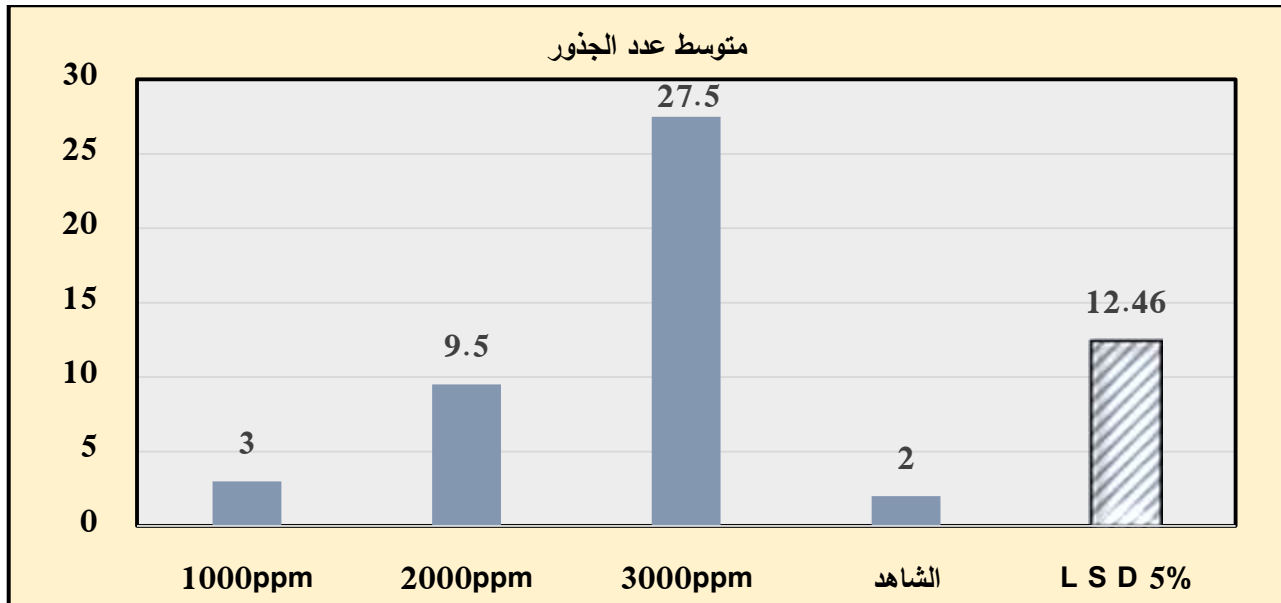
جدول رقم(2) : يبين عدد العقل المجذرة وتوزع الجذور إلى ثلاث فئات عددية بحسب عدد الجذور على العقلة الواحدة (جذر، جذران، ثلاثة جذور، أكثر من ثلاثة جذور) كنسبة مئوية

المعاملة	عدد العقل المجذرة	عدد الجذور على العقلة الواحدة %			العقل المجذرة %
		جذر واحد	جذران	ثلاثة جذور	
التركيز 1000	2.5 ^c	4 ^{bc}	4 ^{bc}	0 ^b	10 ^{bc}
التركيز 2000	7 ^b	8 ^b	8 ^b	5 ^b	28 ^b
التركيز 3000	15 ^a	18 ^a	15 ^a	14 ^a	60 ^a
الشاهد	1 ^c	1 ^c	0 ^b	2 ^b	4 ^c
LSD 5%	4.91	6.24	6.40	7.91	19.63

في كل عمود المتوسطات بنفس الحرف ليست معنوية، الاحرف المختلفة وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%.

3-2- عدد الجذور الرئيسية :

تم عدّ الجذور الرئيسية المنبتة عن العقلة والتي يكون طولها (1 سم أو أكثر) وعلى جميع العقل المجذرة و اخضاع كل من عدد الجذور الرئيسية إلى التحليل الاحصائي و المتوسطات تم عرضها في الشكل (2):

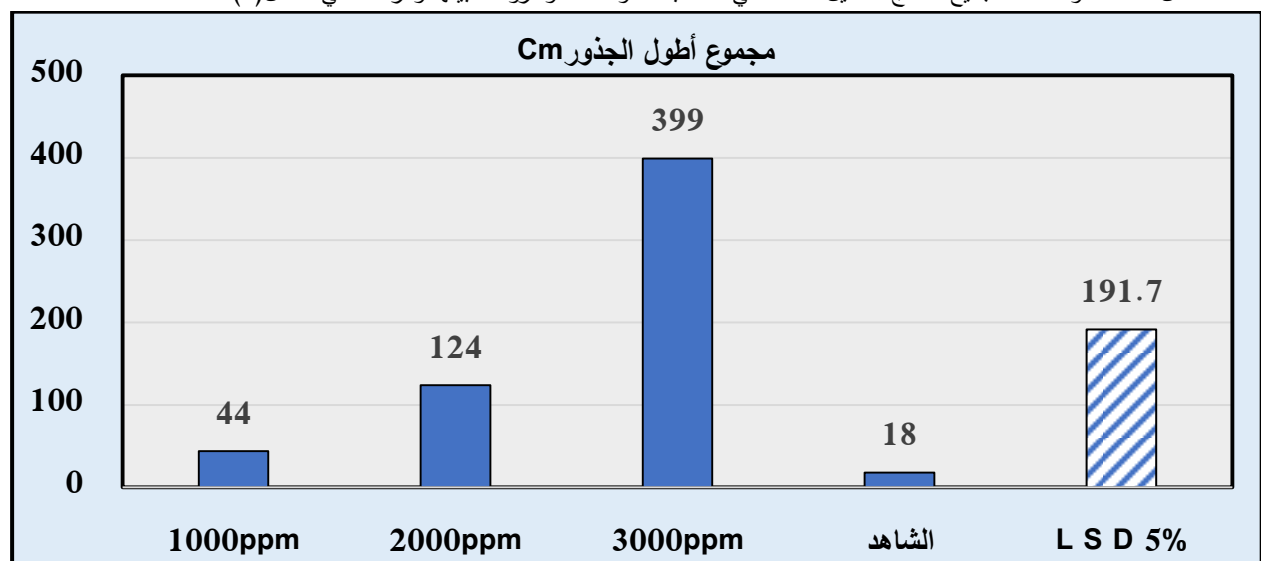


الشكل رقم (2) متوسط عدد الجذور في المعاملات المدروسة

من الشكل (3) نلاحظ تباين متوسط عدد الجذور الرئيسية العرضية المتشكلة على العقل في المعاملات المدروسة وفقاً لتركيز هرمون التجذير، فكان أعلى متوسط لعدد الجذور (27.5) في معاملة التركيز 3000ppm وتفاوتت بفروقات معنوية واضحة على بقية المعاملات ، بينما ظهر أدنى متوسط لعدد الجذور على العقل لدى معاملة الشاهد(2)، وبالرغم من وجود التباينات بين بقية المعاملات (1000ppm، 2000ppm، الشاهد) إلا إن الفروقات بينها لم تكون معنوية.

4-2- مجموع أطوال الجذور الرئيسية :

بعد عد الجذور الرئيسية المنبتة من كل عقلة مجذرة تم قياس أطوال هذه الجذور بالسّم، وجمعت أطوال كل مكرر على حدة في كل معاملة، وأخضعت جميع النتائج للتحليل الاحصائي لحساب المتوسطات والفروقات بينها وعرضت في الشكل(3):

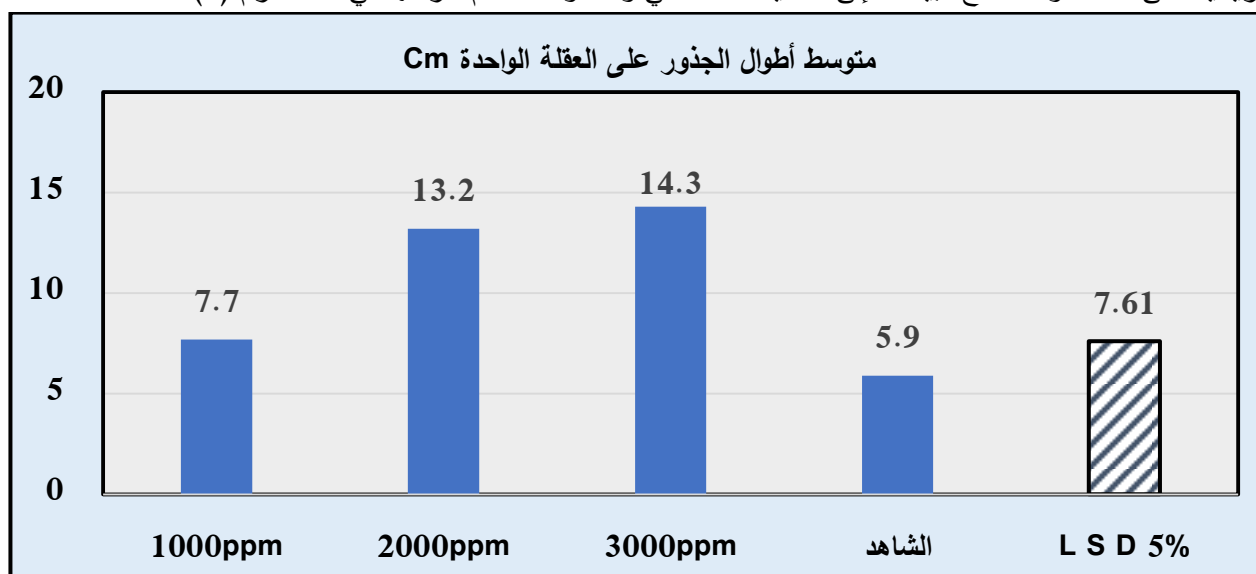


الشكل رقم (3) متوسط مجموع أطوال الجذور في المعاملات المدروسة

من الشكل (3) نلاحظ أن معاملة التركيز 3000ppm تفوقت بفروقات معنوية واضحة على بقية المعاملات بمجموع أطوال الجذور المنبتة من عقل المعاملة الواحدة بأعلى متوسط (399cm) ، بينما كان أدنى متوسط لمجموع أطوال الجذور في المعاملة الواحدة (18cm) عند معاملة الشاهد ، والفروقات بين بقية المعاملات كانت غير معنوية ، ولوحظ زيادة مجموع اطوال الجذور في المعاملة الواحدة مع زيادة تركيز ، حيث زادت المعاملة 2000ppm حوالي ثلاثة أضعاف عن المعاملة 1000ppm ، وزادت المعاملة 3000ppm حوالي ثلاثة أضعاف المعاملة 2000ppm.

2-5- متوسط طول الجذور الرئيسية :

تم حساب متوسط طول الجذور الرئيسية للعقل المجذرة لكل وسط على حدى وذلك بتقسيم متوسط أطوال الجذور الرئيسية على عددها و اخضاع البيانات إلى التحليل الاحصائي و المتوسطات تم عرضها في الشكل رقم (4):



الشكل رقم (4) متوسط أطوال الجذور على العقلة الواحدة في المعاملات المدروسة

نلاحظ من الشكل (4) أن معاملة التركيز 3000ppm حققت أعلى متوسط لطول الجذور على العقلة الواحدة (14.3cm)، وأدنى قيمة كانت عند معاملة الشاهد (5.9cm)، والفروقات بين المعاملات التي عوملت بالهرمون تباينت متوسطات اطوال الجذور على العقلة الواحدة، والفروقات بينها لم تكن معنوية ، والفروقات مع معاملة الشاهد كذلك لم تكن معنوية ، باستثناء معاملة التركيز 3000ppm تفوقت على معاملة الشاهد بفروقات معنوية .

النتائج و المناقشة:

أثرت المعاملة بهرمون التجذير IBA بشكل إيجابي على نسب تجذير عقل أنواع السرو العطري المختلفة وهذا يعود بشكل أساسي للأثر المحفز لهرمون IBA على تشكل الجذور العرضية وزيادة عددها وخصوصاً في مناطق القطع (Hartman et al., 1990) إضافة لدوره في الإسراع بتشكيل هذه الجذور (Mateja et al., 2005). ويمكن تفسير هذه النتائج بأن الاوكسينات تلعب دوراً فعالاً في الانقسام الاولي الذي يكون منشأ الجذور ويعتمد بدرجة كبيرة على زيادة تركيز الاوكسينات المضافة (سلمان، 1985).

ووفقاً للعديد من الدراسات تبين انخفاض نسبة الأوكسينات الطبيعية في العقل وبالتالي فإن معاملتها بال IBA يحسن من نسبة التجذير (Hartman and Kester, 2011)، حيث لوحظ أن التركيز الأنسب يزيد الانقسام الخلوي والاستطالة الخلوية في الخلايا الميرستيمية النشطة (التي تلعب دوراً إضافياً في تزويد العقلة بمنظمات النمو وبشكل

خاص الأوكسينات الطبيعية)، كما يزيد معدل اصطناع البروتينات النووية وينشط عمل الأنزيمات المنشطة للتفاعلات الكيميائية اللازمة لتأمين المواد الضرورية للانقسام الخلوي ويساعد في تحليل الكربوهيدرات المخزنة واللازمة لظهور الاندفاعات الجذرية، إلا أن التراكيز الكبيرة منها تؤدي إلى تثبيط العمليات السابقة وبالتالي خفض نسبة التجذير (Cherry, 1985).

فيما توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Vakouftsis. et al., 2009) عند تطبيق تراكيز مختلفة من هرمون IBA (3000ppm، 6000ppm، 9000ppm) على عقل السرو العطري الذهبي بأوقات مختلفة لأخذ العقل (الربيع، الشتاء، الخريف) من حيث زيادة النسبة المئوية للعقل المجذرة، بينما عدد وطول الجذور بالعقلة كانت متشابهة في كافة التراكيز ومتوافقة مع التركيز 3000ppm في دراستنا.

أظهرت العقل المعاملة بهرمون التجذير أيضاً زيادة ملحوظة في عدد الجذور المتشكلة ومتوسط طول تلك الجذور نتيجة للأثر الإيجابي لهرمون IBA في ذلك وهذا يتوافق أيضاً مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي تناولت الإكثار الخضري بالعقل الساقية للعديد من النباتات سواء لأنواع الزعتر (Iapichino et al., 2006)، أو لأنواع نباتية أخرى *Rosmarinus officinalis* و *Salvia officinalis* (Paradikovic et al., 2000).

وبمقارنة نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Hansen, 1990) عند تطبيق تراكيز مختلفة من هرمون IBA (1000pp، 2000ppm) بوجود بودة التالك على عقل السرو العطري الذهبي، حيث أدت الى زيادة نسب تجذير الى (83-88%) وعدد أكبر من الجذور في كل عقلة معاملة بالهرمون (3.9) جذر بالعقلة مقارنة مع العقل غير المعاملة بالهرمون (30%) نسبة التجذير، و(2.7) جذر بالعقلة، وهذه النتائج منفارية مع نتائج دراستنا من حيث تأثير الهرمون على نسبة التجذير وعدد الجذور في العقلة عند التركيز نفسه في الدراستين.

كما تؤكد نتائج (علاء الدين وآخرون، 2021) على أهمية استخدام هرمون التجذير IBA (8000ppm) في تحسين نسبة التجذير من (0%) لعقل الشاهد الى (66.7%) لعقل السرو الليندي المعاملة بالهرمون وباستخدام اوساط زراعية مختلفة (الرمل - التورف - خليط التورف والرمل)، وهذا يتفق مع النسبة التي رفعها هرمون التالتجذير IBA في تحسين نسبة التجذير من (4%) لعقل الشاهد الى (60%) لعقل السرو العطري المعاملة بالهرمون بتركيز (3000ppm).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- 1- زاد هرمون IBA من نسبة العقل المجذرة للسرو العطري.
- 2- إن الهرمون IBA ذو التركيز 3000ppm تفوق من حيث نسبة العقل المجذرة ومجموع أطوال الجذور ومتوسط طول الجذور على العقلة الواحدة مع التركيز 2000ppm والتركيز 1000ppm .
- 3- إن تركيز الهرمون 3000ppm يعطي نتائج أفضل من حيث خفض تكاليف انتاج العقلة المجذرة الواحدة.
- 4- من الممكن استخدام العقل الحية ذات الكالوس وغير المجذرة كمادة أولية في عملية تجذير عقل الكالوس بتكلفة اقل ومدة زمنية اسرع في المرة الثانية

التوصيات :

- 1- ينصح باستخدام هرمون (IBA) في عملية تجذير عقل السرو العطري وزيادة نسبتها، يفضل استخدام تركيز الهرمون 3000ppm لزيادة نسبة التجذير.
- 2- ينصح باستخدام العقل الحية ذات الكالوس وغير المجذرة الناتجة من العملية الأولى كمادة أولية في عملية تجذير عقل الكالوس بتكلفة اقل ومدة زمنية اسرع في المرة الثانية .

References:

1. الحسين، زياد جلال، 2001. تأثير بعض العوامل على تجذير العقل الغضة لثلاثة أنواع من متسلقات الزينة . مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، 2001 . العدد(13).
- Al-Hussein, Ziyad Jalal, 2001. The effect of some factors on the rooting of juicy cuttings of three types of ornamental climbers. Basil Al-Assad Journal of Engineering Sciences, (2001. Issue 13)
2. سلمان، يحيى. مقارنة تأثير وسط التغذية و المعاملة بالهرمون IAA على تجذير و نمو عقل بعض البساتين (الكرمة-التين-الرمان-الياسمين الاصفر-الورد). مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 1985 المجلد (7)، العدد (2)، 84-91.
- 2.Salman, Yahya. Comparison of the effect of nutrient media and IAA treatment on the rooting and growth of cuttings of some orchards (vine - fig - pomegranate - yellow jasmine - rose). Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Agricultural Science Series, 1985, Volume (7), Number (2), 84-91.
3. علاء الدين، حسن؛ أمين، طلال ؛ وكيل، هزار. إكثار السرو الليلندي *Cupressocyparis leylandii* بالعقل الساقية على بعض الأوساط الزراعية المتوفرة. المجلة السورية للبحوث الزراعية، حزيران - يونيو 2021، 247-258.
- 3.Aladdin, Hassan; Amin, Talal; Agent, Hazar. Propagation of Cupressocyparis leylandii by stem cuttings on some available media. Syrian Journal of Agricultural Research, June-June 2021, 247-258.
4. علاء الدين، حسن؛ شحادة، غالب؛ أمين، طلال إكثار عقل نبات الورد البري المحلي من خلال معاملتها بالاكسينات والمبيدات الفطرية وتأثيرها على النمو الخضري والجذري.. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 2004 المجلد (26)، العدد (1)، 148-131.
- 4.Aladdin, Hassan; Shehadeh, Ghalib; Amin, Talal Propagating the cuttings of the local wild rose plant by treating it with auxins and fungicides and its effect on vegetative and root growth.. Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Biological Sciences Series, 2004, Volume (26), Number (1), 131-148.
5. Beckett, K. A.,:Botanischer Garten.I-Immergreune Nadelheolzer. Ruhr-Universiteit Buchum. (1987). Pp 48. Unipart-Verlag
6. Blythe, G. Cutting propagation of Cupressus and Cupressocyparis. Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society, 39,(1989), 154-160.
7. Cherry, M.. The needs of the people. In: Wakens G. E. Good in JR, field DV (eds) plants for arid land. unwind Hyman, LONDON. (1985).130-200.
8. Dick JM, and Dewar R (1992) A mechanistic model of carbohydrate dynamics during adventitious root development in leafy cuttings. Ann Bot 70(4):371-377
9. Dirr, M. A., Frett J. J.. Rooting of Leyland cypress as affected by indolebutyric acid and boron treatment. Hort Science,(1983) NO.18,: 204-205.

10. Dirr, M.A., Heuser, C.W. The reference manual of woody plant propagation: from seed to tissue culture, (2006) (2nd ed) carry, North Carolina.
11. Evans E, and Blazich FA. Plant propagation by stem cuttings: Instruction for the home gardener. (1999) North Carolina State University. North Carolina Cooperative Extension Service.
12. Hansen, O. B. Propagating Cupressus macrocarpa Hartw. 'Goldcrest' from cuttings .Agricultural University of Norway, Department of Horticulture,. Norwegian Journal of Agricultural Sciences (1990). Vol.4 No.4 pp.357-361 ref.8.
13. Hartmann, H. T., Kester, D. E. & Davis, JR. F. T. Plant propagation—Principals and Practices.(1990) 5th edition. Prentice-Hall International Editions, New Jersey.
14. Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F. and Geneve, Y.R.. Plant propagation: principles and practices. (1997)6th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River. New Jersey.
15. Hartmann HT, Kester DE, Davies FT, Geneve RL. Plant Propagation, Principles and Practices, (2002) 7th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, p. 880
16. Hartmann, H. T and Kester, D.E..Plant Propagation. (2011) 8th Edition, Prentice Hall, Saddle River, New Jersey. 728-773.
17. Hubl, D., W. Hartmann und R. Stosser: Anatomisch-Histologische Untersuchungen der Wurzelbildung bei Grunstecklingen von Prunus cerasus L. Und P. Domestica L., Gartenbauwissenschaft,(1984) 49(5/6). S.193-199,Verlag Eugen Ulmer GmbH und Co., Stuttgart.
18. Kiang, Y.T.; Rogers, O.M.; Pike, R.B.,: Vegetative propagation of eastern white pine by cuttings.N.Z.J. Forest Sci. ,(1973) Vol. 4, Nr.2 p 153-160.
19. King, A.R. and Arnold, M. A: Substrates, Wounding, and Growth Regulator Concentrations Alter Adventitious Rooting of Baldcypress Cuttings, Dept. Hort. Sciences, Texas A&M Univ. College Station, TX. HortScience.(2011) 46(10):1387–1393.
20. Kruger, H.: Vegetative Vermehrung von Nadel- und Laubgehoezern. Allgem. Forstzeitschrift.(1982) 9/10 S. 243-244.
21. Iapichino,G., Arnone,c., Bertolini,,M.,and Amico Roxas, U. Propagation of three thymus species by stem cuttings.[Acta Horticulturæ](#) (2006)(723):411-414.
22. Li, J., Zhang, D., Zhang, D., Yang, Y.,. Hormones affected cutting propagation of *Cupressus sempervirens* 'Stricta'. Int. J. Curr. Res. Biosci. Plant Biol.(2018) 5(5), 37-40.
23. Leahy, R.M.,. Cercosporidium Blight of Leyland Cypress and Related Conifers. Plant Pathology Circular (2000) No.397 , 1-4.
24. Margara Jacques,: Bases de la multiplication vegetative.INRA. Paris.(1989) 206p.
25. Mateja , S., Franci,S., and Gregor,O. 2005: Influence of IAA and IBA on root development and quality of Prunus ' GisSeIA5, Lefy Cutting, HortScience.(2005) 40(7):2052-2055.
26. Parađiković.N., Svjetlana.Z., Tkalec,M., Vinković,M. Influence of rooting powder on propagation of sage (*Salvia officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) with green cuttings. Propagation of Ornamental Plants :(2009)9(2): 65-70.
27. Pop, T.I.; Pamfil, D.; Bellini, C. Auxin control in the formation of adventitious roots. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca,(2011) v.39, n.1, p.307-316.
28. Silva , H., McKenzie,B.A., and Bloomberg. M. 2005. Indolebutryic acid and wounding induced rooting in callused, non-rooted Leyland cypress (× *Cupressocyparis leylandii*) stem cuttings. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.(2005) ISSN: 0114-0671 (Print) 1175-8783 (Online) Journal homepage.
29. Vakouftsis, G. ; Syros, T. ; Kostas, S. ; Economou, A. S. ; Tsoulpha, P. ; Scaltsoyiannes, A. and Metaxas, D. Effect of IBA, time of cutting collection, type of cuttings and rooting substrate on vegetative propagation in *Cupressus macrocarpa* 'Goldcrest' . School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University,541 24 Thessaloniki, Greece. Propagation of Ornamental Plants. (2009) Vol.9 No.2 pp.65-70 ref.36.