مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2005) ــ المجلد (21) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 85-108

تأثير الأوكسين والأوساط الزراعية في تجذير العقل الساقية لنبات الشمشير *Buxus suffruticosa* L.

عدنان الشيخ عوض[1]

الملخص

جاءت هذه الدراسة لتوضيح تأثير بعض العوامل في تجذير العقل نصف المتخشبة لنبات الشمشير بهدف معرفة التركيز الأنسب من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) وأفضل وسط زراعي لتجذير عقل نبات الشمشير نصف المتخشبة.

صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة واستخدمت عقل نصف متخشبة من الشمشير، حيث عوملت بثلاثة تراكيز من أوكسين أندول حمض بيوترك (IBA): 10000، 5000، 3000 جزء بالمليون p.p.m. بطريقة الغمر السريع، ووزعت ضمن خمسة أوساط زراعية هي: الرمل، بتموس، خفان بركاني أسود، رمل+بتموس بنسبة 1:1، خفان+برليت بنسبة 5:1 على التوالي تم التجذير في جو من الري الضبابي المتقطع أوتوماتيكياً، وضمن ظروف الزراعة المحمية، واستمرت التجربة مدة 8 أسابيع وبعد ذلك تم الحصول على النتائج الآتية:

تأثير أوساط التجذير و تراكيز الأوكسين في عملية التجذير:

- نسبة التجذير: لقد أوضحت النتائج عن تأثير تراكيز الأوكسين المستخدمة بأن التركيز 5000 p.p.m قد تفوق على جميع التراكيز وأدى إلى رفع نسبة التجذير إلى 83% هذا بغض النظر عن الأوساط. بالمقابل أشارت النتائج إلى أن أفضل وسط للتجذير بغض النظر عن تراكيز الأوكسين كان الرمل حيث تفوق على جميع الأوساط الأخرى، وأسهم في رفع نسبة التجذير إلى 83.12% في حين لم تتعد النسبة في البتموس 47%. أكدت النتائج أيضاً والتي سجلت في دراسة التفاعل بين الأوساط وتراكيز الأوكسين بأن الرمل أفضل الأوساط وبلغ تجذير العقل فيه 97.5% عند استخدام أقل تركيز من الأوكسين وهو 3000 p.p.m .

- عدد الجذور: ازداد عدد الجذور على العقل المجذرة مع زيادة تركيز الأوكسين حتى بلغ أعلى ما يمكن عند التركيز 5000 p.p.m 21.22، ثم انخفض مع زيادة التركيز إلى 10000 p.p.m وبلغ عدد الجذور أعلى ما يمكن أيضاً عند استخدام الرمل 19.75، وكان أقل ما يمكن في الوسطين خفان وبتموس حيث بلغ 12.17 - 12.62 على التوالي.

- متوسط طول الجذور: تميز التركيز 5000 p.p.m والرمل بأفضل النتائج فيما يخص متوسط طول الجذور والذي بلغ في هذه المعاملة 12.9سم، كما تبين أن أعلى متوسط لطول الجذور على العقل كان عند التركيز5000 p.p.m في جميع الأوساط وهو 8.12سم، وأن أنسب وسط للنمو الطولي للجذور هو الرمل حيث بلغ متوسط طول الجذور على العقل في هذا الوسط 9.34سم.

الكلمات المفتاحية: الشمشير، الإكثار، العقل، وسط التجذير، الأوكسين، تراكيز.

(1) أستاذ مساعد ــ قسم علوم البستنة ــ كلية الزراعة ــ جامعة دمشق ــ ص.ب. 30621 ــ سورية.

The effect of Auxins and Media on rooting of *Buxus suffruticosa* L.

Adnan Al-Cheik Awad[(1)]

ABSTRACT

This study has been conducted to show the influence of some factors to the rooting of semi-wooden cuttings of boxwood Boxus suffruticosa L. in order to know the best concentration of indol biotryc acid (IBA) and the best rooting media for the rooting of boxwood cuttings .

The experiment was designed in the sub-plots method and semi-wooden Boxwood cuttings were used. The cuttings were treated with three concentrations of IBA: 3000, 5000, 10000 p.p.m. using fast dipping. Then the cuttings were planted (distributed) in five rooting media, namely: sand, peat-moss, khaffan, (sand+peat-moss) in the rate of (1:1), (khaffan+ perlite) in the rate of 1:5 respectively. under protected conditions. The experiment has continued for 8 weeks. The following results have been obtained:

1-The effect of the rooting media and auxins concentrations on rooting:

Results have shown that the concentration of 5000 p.p.m has overtopped all concentrations and has caused the rooting rate to rise to 83%, regardless of the media.

In contrast, the results have shown that the best medium for rooting, regardless of the auxin concentrations, was sand as it has overtopped all other media. It caused arise in the rooting rate by 83.12%, whereas the rate of rooting in humus did not exceed 47%.

Results, of the interaetion between the media and auxin concentrations, have affirmed that sand was the best medium for rooting where the rooting of cuttings reached up to 97.5% at the lowest auxin concentration of 3000 p.p.m.

Number of roots of the rooted cutting has increased by increasing the auxin concentration decreasing up to 5000 p.p.m then it started at 10000 p.p.m. The Number of roots was maximum in the sand medium 19.75, while was the lowest in the khaffan and peat-moss (2.17 and 12.62) respectively.

The root length was the highest (12.9 cm) at the auxin concentration of 5000 ppm in the sand medium. It was noted that the longest average for roots (8.12 cm) cm length on the cuttings was for the 5000 p.p.m. auxin concentration in all media. It was also noticed that sand medium was the best for root growth, where the average root length of the cuttings in this media was 9.34cm.

[(1)]Associate Prof. Dep. Horticulture, Faculty of Agriculture, Damascus University, P.O.Box 30621, Syria.

Key words: Boxwood (Buxus suffruticosa L.), propagation, cuttings, rooting media, auxin, concentrations .

المقـــدمـــة

يعدُّ الشمشير *Buxus-suffruticosa* L. أحد أنواع الشمشير المهمـــة فـــي تنـــسيق الحدائق، حيث يعدُّ من الأسيجة القصيرة جداً. وهو عبارة عن شجيرة تزيينيـــة مـــستديمة الخضرة، موطنها الأصلي فرنسا، يزرع في الأصص ويتحمل الظل. كما يمكن زراعتـــه في أحواض الزهورأو فوق المسطحات الخضراء في الحدائق الصغيرة.

ويعد مناخ بلادنا ملائماً جداً لنمو الشمشير فهو يتطلب مناخاً متوسطياً، وبذلك ينتـــشر في المناطق المعتدلة في نصفي الكرة الأرضية، ونظراً لعدم نـــشر أي دراســـات علميـــة لتسليط الضوء على نمو هذا النبات وإكثاره، فقد أجريت هذه الدراسة.

نبات الشمشير شجيرة مستديمة الخضرة من فصيلة Buxaceae، موطنهـــا الأصـــلي فرنسا، يزرع في الأصص ويتحمل الظل وأنواعه التـــي تـــزرع كأســـيجة مثـــل النـــوع *Buxus suffruticosa* L. تعد من الأسيجة القصيرة جداً. النبات كثيف لكن بطيء النمـــو وأوراقه صغيرة، يمكن زراعة النبات كشجيرات صغيرة في أحواض الزهـــور أو فـــوق المسطحات في الحدائق الصغيرة (البطل، 2003).

ويوجد قرابة 30 نوعاً من الشمشير في العالم ومـــن أهمهـــا:*Buxus sempervirens*، و*Buxus microphylla*، جميعها يمكن أن تتكاثر خضرياً (الديري، 1980). وشجيرات *Buxus suffruticosa* يبلغ ارتفاعها 455-610 سم، يمكن تشكيله بسهولة على ارتفـــاع 150سم أو أقل.

الأوراق: بيضية، بسيطة، متقابلة، دائمة الخضرة، قصيرة ولامعة والنبات قابل للتكيف في مختلف البيئات حيث يزرع في مكان مشمس أو متوسط الإضاءة، لكن يجب حمايتـــه من الرياح الشتوية الباردة، يزرع في تربة خصبة طينية جيدة الصرف والشمشير يـــزرع في الأراضي جيدة الصرف بعيدا عن مصارف المياه أو المنـــاطق التـــي تبقـــى رطبـــة باستمرار ويفضل أن يكون ph التربة ما بين 5.5 – 7.5 (الديري، 1980).

ويستخدم كنبات سياجي تزييني، للحدائق العامة والخاصة (للتنسيق الخارجي)، حيـــث يزرع كنموذج فردي.

وعادة يتم إكثار الشمشير بالعقل، وحسب المراجع فإن الشمشير يتكاثر بسهولة بالعقل في الربيع (Bowbrick et al 1975). كما يمكن إكثار الشمشير باستخدام عقل متخشبة أو نصف متخشبة في أواخر الصيف وحتى نهاية الخريف، حيث تؤخذ العقـــل مـــن نباتـــات أمهات نشيطة النمو، خالية من الإصابات المرضية والحشرية. إن نجاح إكثار الشمـــشير يكون ممكناً ضمن ظروف جوية محددة (الرطوبة الجوية، الحـــرارة الجويـــة، وحـــرارة

التربة)، حيث يتكاثر بالعقل الساقية في الربيع وتجذر عقله بسهولة إذا توافرت لها حرارة تجذير مناسبة 22 م° ورطوبة جوية مرتفعة ولذلك يفضل إكثاره في ظروف ضبابية. (البطل، 2003) .

وإذا كانت عملية التجذير تتم في الجو الحار فيجب أخذ العقل في الصباح الباكر، حيث يتم جمعها وربطها بشكل مجموعات بحيث تحتوي كل مجموعة على العدد نفسه من العقل، ويجب الحفاظ على رطوبتها حيث توضع العقل في مكان بارد ومظلل في أثناء عملية الجمع، وبعد الانتهاء من جمع العقل ترسل إلى مكان التجذير حيث تنتقى منها العقل الأفضل وتعامل بأوكسين IBA(p.p.m3000) وبمبيد فطري ثم توضع في وسط التجذير الملائم (Lynn, 1995).

وينصح Ingram (1997) بأن تؤخذ العقل في فصل النمو ويستعمل مزيج من البرليت والتورب كوسط تجذير والمعاملة بالأوكسينات لزيادة نسبة تجذيره حيث أعطى التركيز 5000 p.p.m أفضل نسبة تجذير .

كما تشير بعض البحوث إلى أنه يجب أن يكون متوسط طول العقلة من 12.5إلى 15سم، وفي حالات عديدة تبين أن معاملة العقل بمحاليل تجذير بتركيز 5000ppm أو 0.5 % من محلول الأوكسين (IBA) .

وفي دراسة مرجعية لفرع علوم البستنة في جامعة كارولينا الشمالية أظهرت أن أفضل أوكسين مستعمل هو أندول حمض البيوتريك (IBA) وأفضل تركيز مستخدم هو 3000ppm إلى 5000ppm. ويفضل أن يحتوي وسط التجذير على رمل فقط أو (تورب وبرليت) بنسبة 1:1، أو (تورب ورمل) بنسبة 1:1 ويفضل إجراء عملية التجذير في جو ضبابي (Briand;et al,1997)، (yeager, 1995) وجد أن أفضل وسط للتجذير هو وسط الرمل "رمل المازار" لاحتوائه على جزيئات خشنة حيث تعطي العقل جذوراً طويلة وسليمة (Lynn, 1995) .

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير كل من الأوساط الزراعية والتراكيز المختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) في عملية تجذير عقل نبات الشمشير *Buxus suffruticoisa* نصف المتخشبة، مع دراسة التأثير المتبادل بين الأوساط الزراعية وتراكيزالأوكسين في عملية التجذير.

مــواد البحــث وطرائقــه

تم استخدام المواد الآتية:

عقل ساقية نصف متخشبة من نبات الشمشير *Buxus suffruticoisa* حيــث تــم جمع عدد من نباتات الشمشير من مشتل الربوة في منطقة مــساكن بــرزة، وتمــت العناية بهذه النباتات من أجل تهيئتها لتكون نباتات أمهات لأخذ العقل منها فيما بعــد، حيث عوملت بالمعاملات نفسها من تسميد وسقاية وتقليم وغيرهــا، ونمــت ضــمن الظروف البيئية نفسها.

أوساط التجذير: استخدم في البحث خمسة أوساط زراعية هي الآتية:

- رمل.
- بتموس.
- خفان بركاني أسود (قطر الحبة 4-5 مم)
- برليت (قطر الحبة 3-6 مم + خفان بنسبة 1:5)
- (رمل+بتموس بنسبة 1:1)

أوكسين التجذير: استخدم في البحث أوكسين آندول حمض البيوتريك (IBA) .

مواد معقمة: استخدمت مادة البنليت بتركيز 0.5 غ/ل لتعقيم حوض التجذير وأوساط التجذير قبل زراعة العقل.

طرائــق العمــل

أجريت التجارب في البيت البلاستيكي المكيف مع تأمين الري بالرش الــضبابي وقــد أجريت التجارب في الظروف البيئية الآتية:

- درجة حرارة قاعدة الحوض (حرارة الوسط) 25°م
- درجة الحرارة الجوية 22-23°م
- نسبة الرطوبة الجوية 80-85%

والتراكيز المختلفة من أوكسين آندول حمض البيوتريك (IBA)على عملية التجذير.

المعاملات التجريبية

أجريت الدراسة على خمسة أوساط للتجذير هي:

- رمل
- بتموس
- خفان بركاني أسود
- رمل+ بتموس بنسبة1:1
- خفان بركاني+ برليت بنسبة 1:5 مع وضع طبقة من الرمل بسماكة 2سم أسفل حوض التجذير عند استخدام هذه الخلطة.

تم استخدام أربعة تراكيز من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) (3 تراكيز من الأوكسين + شاهد) 3000، 5000، 10000 جزء بالمليون(P.P.M) والشاهد دون استخدام أوكسين .

تحضير الأوساط والعقل

تم تعقيم حوض التجذير والأوساط بمادة البنليت (Penlate) بتركيز 0.5 غ/ل، وزعت الأوساط الخمسة ضمن أحواض التجذير على المكررات عشوائياً.

وتم إعداد العقل من نبات الشمشير بمتوسط طول 15سم وكان القص أفقياً من الطرف السفلي وأسفل برعم على مسافة 0.5 سم ومائلاً من الأعلى وفوق البرعم بمسافة 1-2 سم مع الاحتفاظ بزوج من الأوراق على الطرف العلوي للعقلة، بعد ذلك جرى فرز العدد اللازم من العقل لكل معاملة في حزم منفصلة وتم الفرز بشكل عشوائي، وعند الزراعة تمت معاملة العقل بالأوكسين وذلك بغمس قواعد العقل لمسافة 1-2 سم و لمدة 5 ثوانٍ، وتركت في الهواء الطلق لمدة 20دقيقة من أجل تبخر المحلول ومن ثم زيادة الاستفادة من تركيز الأوكسين المستعمل.

وقد زرعت العقل المجهزة والمعاملة بتراكيز الأوكسين المختلفة في الأوساط الزراعية على مسافات مختلفة بين العقلة والأخرى 5سم وبين السطر والآخر 10سم أما عقل الشاهد فقد زرعت مباشرة دون معاملتها بالأوكسين وتمت زراعة العقل في 2002/3/9م، وموعد قلع العقل:2002/5/9م.

تصميم التجربة

استخدم تصميم القطع المنشقة حيث أجريت التجربة على خمسة أوساط تجذير، وأربعة تراكيز من الأوكسين، وأربعة مكررات واستخدم في كل مكرر عشر عقل للمعاملة الواحدة.

القراءات والملاحظات

بعد 8 أسابيع من الزراعة أي في 2002/5/9 أخذت العقل وسجلت الملاحظات الآتية:

1. نمو أوراق جديدة في العقل .
2. التفاوت في نمو الجذور بين المعاملات.
3. تكون الكنب (Callus) على قواعد العقل.
4. عدم ظهور إصابات فطرية أو حشرية في الأوساط الزراعية المستخدمة.
5. نسبة التجذير: كانت جيدة عند العقل المعاملة بالأوكسين المستخدم.
6. عدد الجذور في العقلة الواحدة: أظهرت التجربة ازدياد عدد الجذور بالعقل المعاملة بالأوكسين المستخدم.

مخطط تجربة تأثير أوساط التجذير والتراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) في تجذير عقل نبات الشمشير *Buxus suffruticosa L.*

I ، II ، III ، IV المكررات
M وسط التجذير
C تركيز الأوكسين

M 1			M3			M2			M5			M4		
C1	C3	C2 C4	C2	C1	C3 C4	C3	C1	C2 C4	C1 C2 C3 C4			C1	C4	C2 C3	I
M3			M2			M1			M4			M5		
C4	C1	C3 C2	C2	C3	C1 C4	C1	C4	C2 C3	C2 C1 C3 C4			C1	C2	C4 C3	II
M2			M4			M1			M5			M3		
C2	C3	C1 C4	C1	C4	C2 C3	C1	C3	C4 C2	C3 C4 C1 C2			C3	C2	C1 C4	III
M5			M2			M4			M3			M2		
C1	C2	C4 C3	C3	C2	C1 C4	C4	C1	C2 C3	C3 C1 C4 C2			C1	C4	C3 C2	IV

النتـــائـــج

الجدول (1) النسبة المئوية لعقل نبات الشمشير ضمن أوساط التجذير المختلفة والمعاملة بتراكيز مختلفة من أوكسين أندول حمض بيوتريك (IBA).

وسط التجذير	أندول حمض البيوتريك(IBA) p.p.m				المتوسط
	شاهد	3000	5000	10000	
رمل	65	97.5	92.5	77.5	83.12
بتموس	32.5	45	62.5	47.5	46.87
خفان بركاني	37.5	52.5	77.5	75	60.62
رمل+ بتموس	45	82.5	87.5	57.5	68.12
خفان+برليت	62.5	87.5	95	67.5	78.12
المتوسط	48.5	73	83	65	

أقل فرق معنوي L.S.D	5%	1%
-بين الأوساط	0.8	1.12
بين التراكيز	0.72	0.95
بين التراكيز ضمن الوسط الواحد	1.6	2.13
بين التراكيز في الأوساط المختلفة	1.5	2.03

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) والأوساط الزراعية في عملية تجذير عقل نبات الشمشير

أ - نسبة التجذير في الوسط رمل:

نتيجة تجذير عقل نصف متخشبة من نبات الشمشير في الوسط الزراعي رمل، والمعاملة بأوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) بتراكيز مختلفة (3000-5000-10000) جزء في المليون بالإضافة إلى الشاهد ، تبين أن التركيز 3000 جزء في المليون أعطى أعلى نسبة تجذير في هذا الوسط حيث بلغت هذه النسبة 97.5%، ويليه التركيز 5000 جزء في المليون بنسبة تجذير 92.5% في حين انخفضت هذه النسبة عند استخدام التركيز 10000 جزء في المليون إلى 77.5% وكانت في الشاهد أقل ما يمكن 65%.

وتبين نتيجة التحليل الإحصائي تفوق التركيز 3000 جزء في المليون على التركيز 10000 جزء في المليون بدلالة إحصائية على مستوى 5% في حين تفوق على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1% ولم تظهر أي دلالة إحصائية بينه وبين التركيز 5000 جزء في المليون، كما تفوق التركيز 5000 جزء في المليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5%و1%.

ب - نسبة التجذير في الوسط بتموس:

عند تجذير العقل النصف متخشبة من الشمشير في الوسط الزراعي بتموس بعد معاملتها بتراكيز مختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك بالإضافة إلى الشاهد تبين ما يأتي:

كانت أعلى نسبة تجذير في هذا الوسط 62.5% عند استخدام أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) بتركيز 5000 جزء في المليون، ويليه التركيزان 10000 و3000 جزء بالمليون بنسب متقاربة حيث بلغت نسبة التجذير في هذين التركيزين 47.5% و45% على التوالي، في حين انخفضت هذه النسبة في الشاهد إلى 32.5%.

وعند التحليل الإحصائي تبين تفوق التركيز 5000 جزء في المليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5%و1% وتفوق على التركيز3000 بدلالة إحصائية على مستوى 5%، وفي الوقت نفسه لم تظهر دلالة إحصائية بين التراكيز 10000 و3000 جزء في المليون وبين الشاهد.

ج – نسبة التجذير في الوسط خفان بركاني:

عند مقارنة نسب العقل في الوسط خفان بعد معاملتها بتراكيز مختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك يتضح لنا أنه كانت نسبة التجذير عند التركيز 5000 جزء في المليون 77.5% وهي أعلى ما يمكن، وتليها النسبة 75% في التركيز 10000 جزء في المليون، في حين انخفضت هذه النسبة بشكل واضح عند استخدام التركيز 3000 جزء في المليون حيث بلغت 52.5% وكانت في الشاهد 37.5% فقط .

ونتيجة التحليل الإحصائي تبين تفوق التركيز 5000 جزء في المليون على التركيز3000 جزء في المليون وعلى الشاهد ولم تظهر أي دلالة إحصائية بين التركيز 3000 جزء في المليون وبين الشاهد.

د - نسبة التجذير في الوسط (رمل+ بتموس):

عند تجذير عقل الشمشير المعاملة بالتراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) في هذه الخلطة تبين أن التركيز 5000 جزء في المليون أعطى أعلى نسبة تجذير 87.5% ويليه التركيز 3000 جزء في المليون حيث كانت هذه النسبة 82.5% أما في التركيز 10000 جزء في المليون فقد انخفضت هذه النسبة بشكل واضح إلى 57.5% وبلغت في الشاهد 45% فقط.

تأثير تركيز الأوكسين في نسبة التجذير:

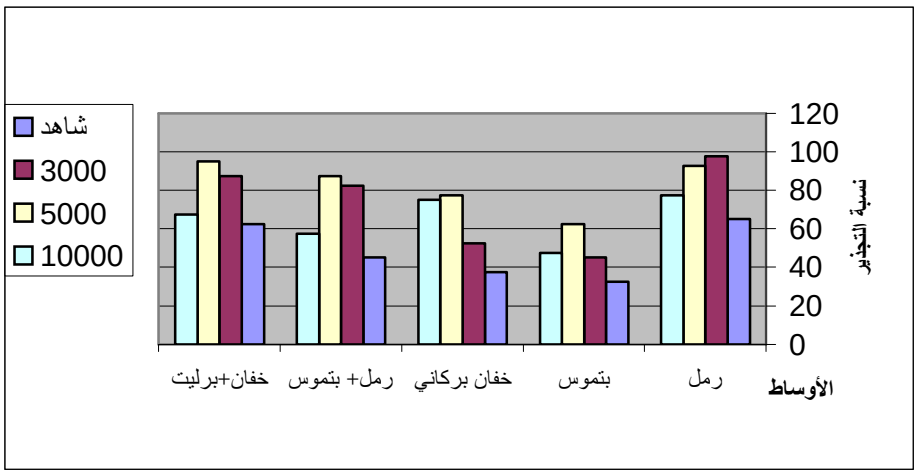
نتيجة تجذير عقل الشمشير المعاملة بالأوكسين أندول حمض البيوتريك بتراكيز مختلفة 3000 – 5000 – 10000 جزء في المليون بالإضافة إلى الشاهد تبين بمقارنة المتوسطات للأوساط المختلفة أن أعلى نسبة تجذير بشكل عام كانت عند استخدام التركيز

5000 جزء في المليون؛ حيث بلغت نسبة التجذير 83% ويليها التركيز 3000 جزء بالمليون بنسبة 73%، ومن ثم التركيز 10000 جزء بالمليون حيث كانت نسبة التجذير 65% وأخيراً الشاهد والنسبة 48.5%.

تأثير وسط التجذير في نسبة التجذير:

نتيجة تجذير عقل الشمشير النصف متخشبة في الأوساط المختلفة كانت أفضل نسبة تجذير في الرمل، حيث بلغت 83.12% ويليه الوسط خلطة (خفان+برليت) بنسبة تجذير 78.12% ومن ثم الوسط خلطة (رمل + بتموس) حيث كانت نسبة التجذير في هذا الوسط 68.12% في حين انخفضت هذه النسبة إلى 60.62% في الوسط خفان، وكانت أقل من ذلك عند استخدام الوسط بتموس فلم تتجاوز 46.87%.

عموماً يمكن من مقارنة نسبة التجذير في الأوساط الزراعية والتراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) وبشكل عام تفوقت التراكيز 3000 و5000 جزء في المليون في الوسط رمل والوسط (خفان +برليت) والوسط (رمل + بتموس) على بقية المعاملات، في حين تميزت بقية التراكيز في الأوساط وخاصة في الوسط بتموس بانخفاض واضح في نسبة التجذير، والشكل المرفق رقم 1 يبين نسبة تجذير عقل الشمشير المعاملة بتراكيز مختلفة من أوكسين (IBA) والمزروعة في الأوساط الزراعية المختلفة منذ 8 أسابيع.



الشكل (1) تأثير أوساط التجذير والتراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) في نسبة تجذير عقل الشمشير.

تأثير تراكيز الأوكسين وأوساط التجذير في عدد الجذور للعقل المجذرة

الجدول (2) متوسط عدد الجذور على العقل المجذرة ضمن أوساط التجذير المختلفة بعد معاملتها بتراكيز مختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) .

وسط التجذير	أندول حمض البيوتريك (IBA) p.p.m				متوسط
	شاهد	3000	5000	10000	
رمل	9.4	23	**29.6	17	**19.75
بتموس	6.3	15	18.2	11	12.62
خفان	5.5	13.4	17.3	12.5	12.17
رمل+ بتموس	7.8	14.4	21.5	11.6	13.82
خفان+برليت	8	19.5	19.5	14.25	15.31
متوسط	7.4	17.06	**21.22	13.27	

أقل فرق معنوي L.S.D	5%	1%
بين الأوساط	0.81	1.13
بين التراكيز	0.98	1.30
بين التراكيز ضمن الوسط الواحد	1.55	1.97
بين التراكيز في الأوساط المختلفة	1.45	1.94

أ - عدد الجذور على العقل المجذرة في الوسط رمل:

عند مقارنة عدد الجذور على العقل المجذرة في الوسط رمل، بعد معاملتها بتراكيز الأوكسين المختلفة من أندول حمض البيوتريك بالإضافة إلى الشاهد تبين أن التركيز 5000 جزء بالمليون أعطى أكبر عدد للجذور على العقل 29.6 بينما كان متوسط عدد الجذور على العقل عند التركيز 3000 جزء بالمليون 23 وقد بلغ هذا العدد 17 عند استخدام التركيز 10000 جزء بالمليون في حين انخفض في الشاهد إلى 9.4 .

ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوقت جميع التراكيز على الشاهد بدلالة إحصائية عالية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز5000 جزء بالمليون على بقية التراكيز بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1% .
- تفوق التركيز 3000 جزء بالمليون على التركيز 10000 جزء بالمليون بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.

ب - عدد الجذور على العقل المجذرة في الوسط بتموس:

نتيجة تجذير العقل المعاملة بتراكيز مختلفة من الأوكسين (IBA) في الوسط بتموس كان متوسط عدد الجذور على العقل أعلى ما يمكن عند التركيز 5000 جزء بالمليون

حيث بلغ 18.2. بينما كان هذا العدد عند التركيز 3000 جزء بالمليون 15، في حين انخفض عند التركيز 10000 جزء بالمليون إلى 11، وأخيراً كان في الشاهد أقل ما يمكن 6.3.

وعند التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوقت جميع التراكيز على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 5000 جزء بالمليون على بقية التراكيز على مستوى 5% و1% .
- تفوق التركيز 3000 جزء بالمليون على التركيز 10000 جزء بالمليون بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.

ج - متوسط عدد الجذور على العقل المجذرة في الوسط خفان بركاني:

عند استخدام هذا الوسط نجد أن متوسط عدد الجذور على العقل كان أعلى ما يمكن عند التركيز 5000 جزء بالمليون حيث بلغ 17.3 في حين كان عند التركيز 10000 جزء بالمليون إلى 12.5 وكان أقل ما يمكن في الشاهد 5.5 .

ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوقت جميع التراكيز على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 5000 جزء بالمليون على بقية التركيز بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- لم تظهر أية دلالة إحصائية بين التركيز 3000 والتركيز 10000 جزء بالمليون.

د - متوسط عدد الجذور على العقل المجذرة في الوسط (رمل + بتموس) يتضح لنا عند مقارنة التراكيز المختلفة في هذه الخلطة أن التركيز 5000 جزء بالمليون أعطى أكبر عدد للجذور على العقلة 21.5 ويليه التركيز 3000 جزء بالمليون بعدد قدره 14.4 وبلغ هذا العدد عند التركيز 10000 جزء بالمليون 11.6 في حين كان في الشاهد 7.8 .

ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوقت جميع التراكيز على الشاهد بدلالة إحصائية عالية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 5000 جزء بالمليون على بقية التراكيز بدلالة إحصائية على مستوى 5%5 و1%.
- تفوق التركيز 3000 جزء بالمليون على التركيز 10000 جزء بالمليون بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.

هـ - متوسط عدد الجذور على العقل المجذرة في الوسط (خفان +برليت) :

عند استخدام الوسط (خفان +برليت) لتجذير عقل الشمشير المعاملة بالتراكيز المختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) تساوى عدد الجذور على العقلة المجذرة عند التركيزين 5000 و3000 جزء بالمليون، حيث بلغ 19.5 في كل منهما، في حين انخفض عند التركيز 10000 جزء بالمليون إلى 14.25 وأخيراً كان عدد الجذور في الشاهد أقل ما يمكن 8 .

وبنتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوقت جميع التراكيز على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق كل من التركيزين 5000 و3000 جزء بالمليون على التركيز 10000 بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) في عدد الجذور

عند تجذير عقل نبات الشمشير النصف متخشبة بعد معاملتها بتراكيز مختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك IBA بالإضافة إلى الشاهد تبين بمقارنة المتوسطات ما يأتي:

أعطى التركيز 5000 جزء بالمليون أكبر عدد من الجذور على العقل المجذرة حيث بلغ 21.22 ويليه التركيز 3000 جزء بالمليون بعدد جذور 17.06، وكان عدد الجذور على العقل عند التركيز 10000 جزء بالمليون 13.27 في حين انخفض في الشاهد بشكل واضح إلى 7.4 .

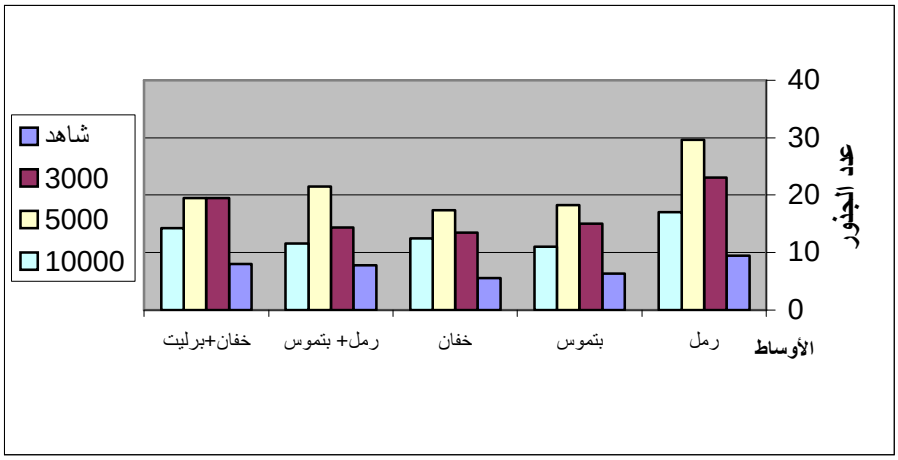
تأثير وسط التجذير في عدد الجذور: عند تجذير عقل نبات الشمشير النصف متخشبة ضمن أوساط التجذير المختلفة تبين بمقارنة المتوسطات ما يأتي:

كان متوسط عدد الجذور على العقل المجذرة أعلى ما يمكن في الوسط رمل حيث بلغ 19.75 ويليه الوسط (خفان+برليت) بعدد 15.31 في حين كان متوسط عدد الجذور على العقل في الوسط (رمل+بتموس) 13.82 وتقارب هذا العدد في الوسطين بتموس وخفان فكان 12.62 و12.17 على التوالي.

مقارنة متوسط عدد الجذور في أوساط التجذير والتراكيز المختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA):كان اكبر عدد للجذور في العقل المعاملة بالتركيز 5000 جزء

بالمليون والمجذرة في الوسط رمل، حيث تفوقت هذه المعاملة علـــى جميـــع معـــاملات التجربة بدلالة إحصائية عالية جداً على مستوى 5% و1%.

والشكل (2) يبين عدد الجذور المتشكلة على عقل الشمشير المعاملة بتراكيز مختلفـــة من أوكسين (IBA) والمزروعة في أوساط التجذير منذ 8 أسابيع.



الشكل (2) تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) وأوساط التجذير في عدد الجذور فـــي عقل الشمشير

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) وأوساط التجذير في متوسط طول الجذور

الجدول (3) متوسط طول الجذور على العقل/ سم ضمن أوساط التجذير المختلفة بعد معاملتها بتراكيز مختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA).

وسط التجذير	تركيز أندول حمض البيوتريك(IBA) p.p. m				متوسط
	شاهد	3000	5000	10000	
رمل	6.5	9.17	**12.9	8.8	**9.34
بتموس	2.8	6.1	5.6	3.4	4.47
خفان بركاني	3.7	4.9	5.7	4.4	4.67
رمل+ بتموس	5.3	7.5	8.8	8.6	7.55
خفان+برليت	4.4	6.3	7.6	5.7	6
متوسط	4.54	6.79	**8.12	6.18	

أقل فرق معنوي L.S.D	5%	1%
بين الأوساط	0.71	1.003
بين التراكيز	0.77	1.03
بين التراكيز ضمن الوسط الواحد(تفاعل أول)	1.73	2.30
بين التراكيز في الأوساط المختلفة(تفاعل ثانٍ)	1.58	2.11

أ. متوسط طول الجذورعلى العقل المجذرة في الوسط رمل:

نتيجة تجذير العقل المعاملة بالتراكيز المختلفة من أندول حمض البيوتريك (IBA) في الوسط رمل تبين ما يأتي:

كان أعلى قيمة لمتوسط متوسط طول الجذور عند استخدام التركيز 5000 جزء في المليون وهي 12.9 سم، يليه التركيز 3000 جزء في المليون حيث كان متوسط متوسط طول الجذر على العقل 9.17 سم وانخفض عند التركيز 10000 جزء في المليون إلى 8.8 سم وأخيراً كان في الشاهد 6.5 سم.

ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوق التركيز 5000 جزء في المليون على بقية التراكيز وعلى الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 3000 جزء في المليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.

- تفوق التركيز 10000 جزء في المليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5%.

ب. متوسط طول الجذور على العقل المجذرة في الوسط بتموس :

بلغ متوسط طول الجذور على العقل عند التركيز 3000 جزء بالمليون 6.1 سم وعند التركيز 5000 جزء في المليون 5.6 سم وكان 3.4 سم عند التركيز 10000 جزء في المليون و2.8 سم في الشاهد. ونتيجة التحليل الإحصائي تبين:

- تفوق التركيز 3000 جزء في المليون على التركيز 10000 جزء بالمليون وعلى الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 5000 جزء بالمليون على التركيز 10000 جزء بالمليون بدلالة إحصائية على مستوى 5% في حين تفوق على الشاهد على مستوى 5% و1%.

ج – متوسط متوسط طول الجذور على العقل المجذرة في الوسط خفان بركاني:

أعطى التركيز 5000 جزء بالمليون في هذا الوسط أعلى قيمة لمتوسط طول الجذور حيث بلغ متوسط طول الجذور على العقل 5.7 سم، في حين تقارب هذا المتوسط في التركيزين 3000 و10000 جزء بالمليون فكان 4.9 سم و4.4 سم على التوالي، وانخفض في الشاهد إلى 3.7 فقط .

ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي :

- تفوق التركيز5000 جزء بالمليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% فقط.
- لم تظهر أي دلالة بين بقية التراكيز والشاهد.

د - متوسط طول الجذر على العقل المجذرة في الوسط (رمل+ بتموس):

تقارب التركيزان 5000-10000 جزء في المليون بالنسبة لمتوسط طول الجذور على العقل في هذا الوسط حيث بلغ 8.8 و8.6 سم على التوالي وكان عند التركيز3000 جزء بالمليون 5.7 سم، وأخيراً في الشاهد 5.3 سم.

نتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوق التركيز 5000 والتركيز 10000 جزء بالمليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 3000 جزء بالمليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% فقط.
- لم تظهر أي دلالة إحصائية بين التراكيز المختلفة.

هـ – متوسط طول الجذور على العقل المجذرة في الوسط (خفان+برليت):

بلغ متوسط طول الجذور على العقل عند التركيز 5000 جزء بالمليون في هذا الوسط 7.6 سم ويليه التركيز 3000 جزء بالمليون 6.3 سم، وكان 5.7 سم عند التركيز 10000 جزء بالمليون، وانخفض في الشاهد إلى 4.4 سم.

ونتيجة التحليل الإحصائي:

- تفوق التركيز 5000 جزء بالمليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيز 3000 جزء بالمليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% فقط.

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) في طول جذور عقل الشمشير

نتيجة تجذير عقل الشمشير المعاملة بتراكيز مختلفة من أندول حمض البيوتريك IBA في جو من الري الضبابي تبين ما يأتي:

كان متوسط أطوال الجذور على العقلة أعلى ما يمكن عند استخدام التركيز 5000 جزء بالمليون حيث بلغ 8.12 سم، بينما كان متوسط طول الجذور على العقل عند التركيز3000 جزء بالمليون 7.79 سم وبقيمة قريبة له عند التركيز 10000 جزء بالمليون 6.18 سم، وانخفض في الشاهد إلى 4.54 سم فقط. ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوق التركيز 5000 جزء بالمليون على بقية التراكيز وعلى الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق التركيزان 3000 و10000 جزء بالمليون على الشاهد بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.

تأثير أوساط التجذير المختلفة في طول جذور عقل نبات الشمشير

عند تجذير عقل الشمشير النصف متخشبة في الأوساط المختلفة تبين ما يأتي:

إن الوسط رمل من أفضل الأوساط التي تساعد على نمو الجذور، حيث بلغ متوسط طول الجذور على العقل المجذرة في هذا الوسط 9.34 سم، ويليه الوسط (رمل+ بتموس) حيث كان متوسط طول الجذر 7.55 سم، أما في الوسط (خفان+برليت) فقد بلغ 6 سم وانخفض في الوسط خفان إلى 4.67 سم وكان أسوأ نمو للجذور في الوسط بتموس حيث بلغ متوسط طول الجذر على العقلة 4.47 سم فقط .

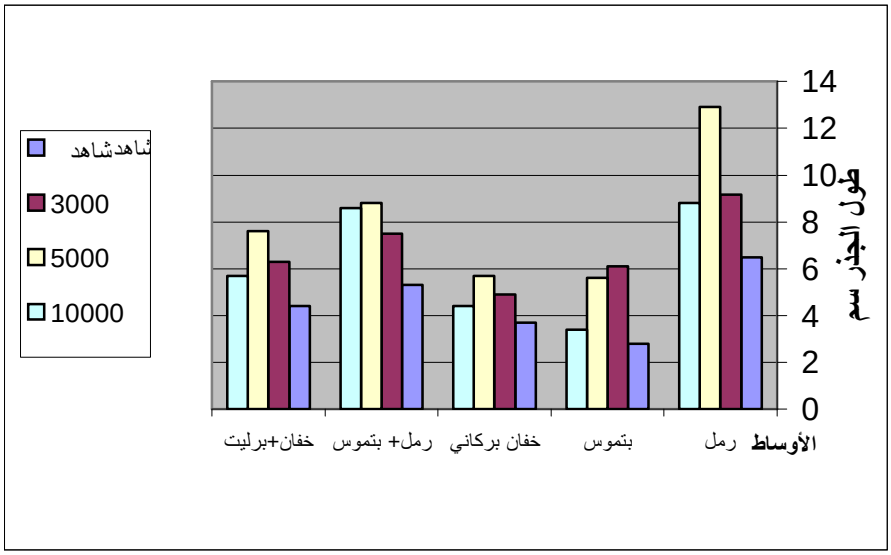
ونتيجة التحليل الإحصائي تبين ما يأتي:

- تفوق الوسط رمل على جميع الأوساط بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- تفوق الوسط (رمل+ بتموس) على بقية الأوساط عدا الرمل على مستوى 5% و1%.
- تفوق الوسط (خفان+برليت) على الوسط خفان والوسط بتموس بدلالة إحصائية على مستوى 5% و1%.
- لم تظهر دلالة إحصائية بين الوسط خفان والوسط بتموس.

وبشكل عام يمكن الاستنتاج عند مقارنة أطوال الجذور في الأوساط الزراعية المختلفة والتراكيز المختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA):

عند مقارنة جميع معاملات التجربة مع أقل فرق معنوي للتفاعل الثاني تبين أن العقل المعاملة بالتركيز5000 جزء بالمليون من أندول حمض البيوتريك (IBA) في الوسط رمل أعطى أعلى قيمة لمتوسط طول الجذور وهي 12.9، وقد تفوقت هذه المعاملة على جميع معاملات التجربة بدلالة إحصائية في مستوى 5% و1%.

والشكل (3) يوضح تأثير الأوساط الزراعية المختلفة وتراكيز أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) في طول جذور عقل نبات الشمشير بعد 8 أسابيع من الزراعة.



الشكل (3) تأثير أوساط التجذير والتراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) في أطوال جذور عقل الشمشير.

المنـــاقشـــة

تأثير التراكيز المختلفة من أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) في تجذير عقل نبات الشمشير

نسبة التجذير:

دلت النتائج التي تم الحصول عليها عند تجذير عقل نبات الشمشير نـــصف المتخـــشبة في جو من الري الضبابي و بتراكيز مختلفة من أندول حمض البيوتريك (IBA) بالإضافة إلى الشاهد أن العقل المعاملة بالأوكسين أدت إلى زيادة واضحة في نسبة التجذير مقارنـــة بالشاهد، وهذا يدل على أن استخدام أوكسين (IBA) شجع عمليـــة التجـــذير فـــي عقـــل الشمشير، ونجد أيضاً أن التركيز 5000 جزء بالمليون أعطى أعلى نسبة تجذير مقارنـــة مع بقية التراكيز في حين انخفضت نسبة التجذير في التركيز 10000 جزء بالمليون وهذا يعود إلى أن الأوكسين يعدُّ محرضاً لتشكل الكالوس وتمايز الأنسجة عند حد معـــين وإن التراكيز العالية منه تؤدي إلى قتل الخلايا ومن ثم انخفاض نسبة التجذير.

عدد الجذور:

يتضح أن عدد الجذور ازداد على العقلة المجذرة في العقل المعاملة بأوكسين (IBA) حيث أدى إلى زيادة تكوين اندفاعات جذرية على عقل الشمشير، وتبين لنا أيضاً أن عدد الجذور ازداد مع زيادة تركيز الأوكسين حتى بلغ أعلى عدد عند التركيز 5000 جزء بالمليون، ثم عاد للانخفاض بشكل واضح عند التركيز 10000 جزء بالمليون، ومن ذلك يمكن أن نستنتج أن عدد الجذور على العقلة المجذرة ينخفض مع زيادة تركيز الأوكسين، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Lynn1995) كما أكد (Elhakim 1952) أيضاً في دراسة على تجذير عقل نباتات مختلفة المعاملة بتراكيز مختلفة من الأوكسين بأنه كلما تناقص تركيز أندول حمض البيوتريك عن الحد الأمثل أو ازداد عنه تناقص عدد الجذور المتشكلة على العقلة.

طول الجذور:

يتضح أن استخدام أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) في تجذير عقل الشمشير شجع من النمو الطولي للجذور حيث أعطت جميع العقل المعاملة بالأوكسين معدل طول جذور أعلى من الشاهد وقد تنشط نمو الجذور عند التركيز 5000 جزء بالمليون مقارنة مع بقية التراكيز، وان ارتفاع أو انخفاض تركيز الأوكسين عن هذا المعدل أدى إلى انخفاض معدل طول الجذور.وهذا يتفق مع نتائج (Lynn1995).

تأثير الأوساط في التجذير

نسبة التجذير:

يتضح من النتائج أن أفضل وسط لتجذير عقل الشمشير هو الرمل حيث بلغت نسبة التجذير في هذا الوسط أعلى ما يمكن مقارنة مع بقية الأوساط، في حين تميز الوسط بتموس بانخفاض واضح في نسبة التجذير ويعود ذلك لعدة أسباب منها أن الرطوبة الزائدة والمستمرة في هذا الوسط تزيد من تكاثر الأحياء الدقيقة المسؤولة عن التحلل الميكروبي للمادة العضوية، وهذا ما يسبب تأثيرات عكسية في تشكل الجذور بالإضافة إلى ظهور بعض الحموض أو المواد السامة وهذا شيء متوقع في هذا الوسط مما يعيق عملية التجذير. بينما نجد أن الرمل يختلف عن ذلك حيث يكون خالياً من نشاط الميكروبات في منطقة تشكل الجذور ويكون جيد الصرف والتهوية، ومن ثم فالتفوق واضح في هذا الوسط وهذا يبين أن عقل الشمشير تحتاج إلى وسط صلب متماسك جيد الصرف والتهوية كي تجذر بشكل جيد.

في دراسة عن تأثير الأوساط المختلفة في تجذير عقل الشمشير حيث أكدت هذه الدراسة أن أفضل وسط لتجذير عقل نبات الشمشير هو رمل كوارتز مقارنة مع

الفيرميكيوليت والورق المتحلل. وأكد أفضلية الرمل كوسط للتجذير كل من (Hudson -1955) و(Adriance and Brison1955) وفي دراسات على بعض الأنواع النباتية الأخرى فإن (Bowbrick et al,1975) أوضحوا أن أفضل وسط لتجذير الشمشير هو الخلطة (بتموس:رمل) بنسبة 1:1.

عدد الجذور:

يتضح أن عدد الجذور على العقل المجذرة يتأثر بشكل واضح باختلاف وسط التجذير حيث بلغ أعلى ما يمكن عند استخدام الوسط رمل وهذا يوضح أن الرمل ساعد على تكوين الاندفاعات الجذرية في عقل الشمشير أكثر من بقية الأوساط، في حين نجد أن الوسطين خفان بركاني وبتموس سببا عرقلةً في تكون الجذور على عقل نبات الشمشير حيث انخفض عدد الجذور على العقل المجذرة في هذين الوسطين عن بقية الأوساط، وقد يعود ذلك إلى أن الرطوبة الزائدة في البتموس و التهوية الزائدة في الخفان سببت إعاقة في عملية التجذير.

متوسط طول الجذور:

من خلال النتائج يتضح لنا أن الرمل يعدُّ وسطاً ملائماً جداً لنمو جذور عقل الشمشير حيث أعطت العقل المجذرة في هذا الوسط أعلى معدل لمتوسط طول الجذور مقارنة مع بقية الأوساط، ويعود الاختلاف في تأثير الأوساط في تشكل الجذور لعدة أسباب، وتبين أيضاً أن اختلاف الوسط يؤثر في نوعية الجذور المتشكلة بينما تكون الجذور طويلة وغير متفرعة وخشنة في الوسط رمل تكون رفيعة ومرنة في الوسط دبال أو خليط من الدبال والرمل.

تأثير التفاعل بين الأوساط والتراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) في عملية التجذير

نسبة التجذير:

دلت النتائج التي حصلنا عليها عند دراسة التفاعل بين الأوساط وتراكيز الأوكسين أن الحد الأدنى من أوكسين (IBA) وهو 3000 p.p.m شجع عملية التجذير وبشكل واضح عند استخدام الرمل كوسط للتجذير حيث أعطت هذه المعاملة أعلى نسبة للتجذير مقارنة مع بقية المعاملات 97.5 % في حين نجد أن زيادة تركيز الأوكسين عن هذا الحد ثبطت من عملية التجذير في هذا الوسط وهذا يتوافق مع نتائج (Lynn,1995). أما في بقية الأوساط فإن تركيز الأوكسين الأنسب للتجذير كان 5000 جزء بالمليون حيث ارتفعت نسبة التجذير عند استخدام هذا التركيز في الوسط (خفان + برليت) إلى 95 % وانخفضت في الرمل إلى 92.5 %.

عدد الجذور:

أوضحت النتائج التي سجلت في هذه الدراسة أن أكبر عدد للجذور كان عند استخدام التركيز 5000 جزء بالمليون في جميع الأوساط عدا الوسط (خفان + برليت) حيث تساوى عدد الجذور في هذا الوسط عند استخدام التراكيز 3000 و5000 جزء بالمليون في حين نجد أن الرمل بقي أفضل الأوساط حيث أعطى عدداً أكبر من الجذور وفي التراكيز المختلفة من أوكسين (IBA) المستخدمة في البحث.

طول الجذور:

أعطى التركيز 5000 جزء بالمليون أفضل نتيجة في جميع الأوساط عدا البتموس حيث بلغ طول الجذور في هذا الوسط أعلى ما يمكن عند استخدام التركيز 3000 جزء بالمليون، وهذا يعني أن التراكيز المرتفعة من أندول حمض البيوتريك ثبطت من نمو الجذور في هذا الوسط، وتبين أيضاً نتيجة الدراسة أن الرمل أعطى أعلى معدل لطول الجذور باستخدام التراكيز المختلفة من أوكسين (IBA).

الاستنتاجات

من أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها نتيجة تجذير عقل الشمشير النصف متخشبة في البيت الزجاجي ما يأتي:

1- بينت نتائج الدراسة إمكانية تجذير عقل نبات الشمشير حيث أعطت هذه الدراسة نتائج إيجابية.
2- تشير النتائج إلى أن أوكسين أندول حمض البيوتريك (IBA) ساعد على نجاح عملية التجذير مما يشجع استخدامه عند الإكثار الخضري للشمشير بطريقة العقل.
3- أعطى التركيز 5000 جزء بالمليون أفضل نتيجة مقارنةً بالتراكيز 3000 و10000 جزء بالمليون.
4- تبين أن لاختلاف وسط التجذير أثراً واضحاً في نسبة التجذير وكان أفضل وسط هو الرمل.
5- عدم صلاحية البتموس كوسط لتجذير عقل نبات الشمشير حيث أظهر هذا الوسط انخفاضاً واضحاً في نسبة التجذير، وأن خلطه مع الرمل يمكن أن يزيد من كفاءته لتحريض عقل نبات الشمشير على التجذير .

المقترحات والتوصيات

من خلال النتائج التي حصلنا عليها عند تجذير عقل نبات الشمشير *Buxus suffruticosa* L. في جوٍ من الري الضبابي المتقطع نوصي ما يأتي:

1- متابعة البحث العلمي للإكثار الخضري لنبات الشمشير بطريقة العقــل ولاســيما أن هذه الطريقة هي الشائعة في إكثار هذا النبات .

2- الاستمرار في دراسة العوامل المختلفة التي تؤثر في تجذير العقل حيــث أظهــرت التجربة تبايناً واضحاً في التجذير بين المعاملات المختلفة.

3- بالإضافة إلى تحديد العوامل المثلى التي تؤدي إلى نجاح الإكثار الخضري للشمشير بطريقة العقل لا بد من دراسة نبات الشمشير من ناحية النمو الخضري والجــذري وتحديد العوامل التي تساعد على زيادة سرعة التجذير للوصول إلى الهدف المرجــو وهو توسيع زراعة نبات الشمشير في القطر العربي السوري والاستفادة منــه مــن الناحية التزينية والتنسيقية .

المراجــع REFERENCES

البطل، نبيل. 2002-2003. نباتات الزينة الخارجية؛ (362) ص: 172. منشورات جامعة دمشق – كلية الزراعة .

الديري، نزال. 1979 – 1980. نباتات الزينة وتنسيق الحدائق؛ (452) ص: 139. منـــشورات جامعـــة حلب. الطبعة (3).

Adriance, G. W; Brison, F. R. (1955). Propagation of horticulture plants Mc Grow hill book company inc. New York,p:119

Bowbrick, P.; Kelly, J. C. and Lamb, J. G. D. (1975). Propagation and treatments grower box london, p:75

Briand; Bilderbick; Baker and Jones (1997). Commercial boxwood production leaflet n0. 407 p:47-50.

El hakim، S. (1952). Indusing rooting with growth substances american society for horticultural science 7, 47

Hudsun، J. P (1955). Recent advances in plant propagation the Agriculture Review, April-p:3

Ingram (1997). Manual of woody landscape plants ."fourth edition, stipes publishing, champaign, Illinois,p: 60-80

Lynn (1995) boxwood handbook: a practical guide treasurer, american boxwood society, No. 99, p:45-60

Yeager (1995) back issues of the boxwood bulletin streasurer, american boxwood society,45,p:30-33

Received	**2002/08/08**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2004/01/07**	**قبول البحث للنشر**