

تأثير نوع العقل وموعد الزراعة وتركيز أوكسين IBA في تجذير عقل طرازين من نبات زعرور الزينة *Pyracantha coccinea*

ماهر عبد الحي الأبرش^{(1)*}، يحيى قمري⁽²⁾، محمود خضر⁽¹⁾

(1): قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(2): مركز بحوث حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية

(*للمراسلة: ماهر عبد الحي الأبرش. البريد الإلكتروني: almaher99a@gmail.com)

تاريخ القبول: 2020/01/17

تاريخ الاستلام: 2019/11/27

الملخص

نفذ البحث عام 2018 في مشتل خاص في محافظة حمص بهدف دراسة أثر نوع العقل (غضة، نصف متخشبة، متخشبة) وموعد الزراعة (ربيعي، خريفي) وتركيز الأوكسين IBA (0،1000،2000،4000،6000،8000) ملغم لتر⁻¹ في بعض صفات العقل المجذرة لنبات زعرور الزينة المأخوذة من طرازين (احمر، وبرتقالي)، وتحديد المعاملة الأمثل والموعد الأمثل للإكثار الخضري. زرعت العقل ضمن أوعية تحوي بيرليت لمراقبة التجذير وواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وكل مكرر يحتوي إحدى عشرة عقلة. وتمت دراسة معايير: نسبة التجذير، موعد بداية التجذير، متوسط عدد الجذور، نسبة نجاح العقل بعد التجذير. وأجري تحليل التباين وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 0.05 باستخدام برنامج Genstat V12.0. بينت النتائج تفوق العقل نصف متخشبة والمتخشبة على العقل الغضة في نسبة التجذير وتفوق تركيز الأوكسين IBA 2000 ملغم لتر⁻¹ على باقي التراكيز بالنسبة للمعايير المدروسة لهذين النوعين من العقل. حيث وصلت نسبة التجذير إلى 100% عند هذا التركيز من أوكسين IBA بالنسبة للعقل النصف متخشبة والمتخشبة في الطرازين وموعد الزراعة. بينما تفوق التركيز 4000 ملغم لتر⁻¹ على باقي التراكيز بالنسبة للعقل الغضة لأغلب المعايير المدروسة فكانت أعلى نسبة تجذير للعقل الغضة 87.9% وكانت مأخوذة من الطراز البرتقالي في الموعد الربيعي. كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة بالنسبة لمتوسط عدد الجذور بالإضافة إلى ذلك تبين عدم وجود فروق معنوية بين الطرازين الأحمر والبرتقالي في أغلب المعاملات.

الكلمات المفتاحية: إكثار خضري، زعرور الزينة، IBA، موعد الزراعة.

المقدمة:

ينتمي نبات زعرور الزينة (*Pyracantha coccinea*. Roem) إلى العائلة الوردية Rosaceae ويعرف بعدة أسماء عربية شائعة منها: زعرور الزينة وزعرور السياج والبيركانتا والبراكانتا القرمزية وشوك النار القرمزي (الشهابي، 1988)، ويقع تحت الفصيلة التفاحية Pomoideae التي تضم عدداً من الأجناس الاقتصادية الهامة كجنس السفرجل والتفاح والأجاص والأكي دنيا (Post, 1932; Mouterd, 1966).

ويضم جنس *Pyracantha* سبعة أنواع منها (*P. fortuneana*, *P. angustifolia*, *P. atalantoides*, *P. crenulata*) أهمها النوع المدروس *Pyracantha coccinea* الذي ينتشر عالمياً في جنوب فرنسا وإيطاليا واليونان ولبنان (Mouterd, 1966). أما عن انتشاره المحلي فيشير Post, (1932) إلى وجوده في الأمانوس والمناطق الشمالية، كما ذكره شلبي وآخرون (2007) في سورية. ويعد هذا النبات من النباتات الطبية والتزيينية (أطلس التنوع الحيوي، 2002)، وتزداد أهميته لتعدد أغراض استعماله.

ويمكن مكاثر الزعرور بالبذور إلا أن المشكلة التي تواجه إكثاره بهذه الطريقة تكمن في تأخر إنبات بذوره لمروها في طور السكون الناتج عن صلابة أغلفتها غير المنفذة للماء، وأولسبب أخرى متعلقة بالجنين ذاته. إذ تعاني البذور المحاطة بطبقة لحمية من مشكلة السكون، لذا لا بد من إزالة الطبقة اللحمية بمعاملتها ببعض المعاملات الميكانيكية أو الكيماوية لتساعد على الإنبات، بسبب قساوة قشرتها وسماكتها (قطنا وجمال، 1990)، أوقد يستلزم معاملتها قبل زراعتها بطمرها في الرمل لمدة 1.5-3 أشهر ثم التبريد المسبق لمدة 9 أشهر في 3-5 م°. وقد تستغرق البذور غير المعاملة 2-3 سنوات لإنباتها (عبد الله، 1984) وبسبب ذلك يفضل اللجوء إلى الإكثار الخضري.

يتم الإكثار الخضري باستخدام العقل الساقية في الصيف وأوائل الخريف (خضر وآخرون، 2010). ويذكر شلبي وآخرون (2007) أن الإكثار الخضري ينجح في الخريف بالعقل المتخشبة بدون معاملة بالأوكسين، أو بالعقل نصف المتخشبة بمعاملتها بالأوكسينات (4000 ملغم لتر⁻¹) من أندول حمض البيوتريك IBA بمسحوق التالك. ويجب أن تكون العقل بطول 25 سم يزرع ثلاثاً في التربة ويبقى الثلث فوق سطح التربة، وبعد تجذيرها في المكان المخصص للإكثار الخضري في المشتل، تنقل إلى أكياس من النايلون الأسود، ويُعتنى بها حتى تصبح الغراس قابلة للزراعة في الأرض الدائمة (الشايب، 2004).

من المعروف أن أندول حمض البيوتريك (IBA) يستعمل على نطاق واسع في الإكثار الخضري، وذلك لتحريض تكوين الجذور على العقل (الغضة وشبه المتخشبة والمتخشبة) لأنواع مختلفة من النباتات، وقد استخدمت عدة تراكيز منه (0، 4، 5، 6 غ/ل) لتجذير عقل شبه المتخشبة لصنفين من الكيوي ووصلت النسبة عند أحدها إلى 95.56% (معروف وليوس، 2013). وقد نجح استخدام أوكسين IBA بشكل بمسحوق مخلوط مع بودرة التالك لإكثار الياسمين البري في سورية (شلبي وخضر، 1994)، كما استخدم بشكل محلول لتجذير عقل الأجاص (عبد الوهاب والدجيلي، 2001).

أجريت دراسة في العراق لمعرفة الموعد المناسب وتركيز الأوكسين اللازم لإكثار زعرور الزينة بالعقل الساقية، تبين أن الموعد المناسبين هما شباط وتشرين الثاني وأعلى نسبة تجذير عند معاملة العقل بخليط من IBA و NAA بتركيز 1000 ملغم لتر⁻¹، كما كانت الفروق معنوية لصالح العقل المجرحة قبل المعاملة بالأوكسين (قاسم والأطرقجي، 2006).

أخذ العبيدي (2011) الأفرع الخضريّة للزعرور الطبي *C. Japan L* المكثرة بزراعة الأنسجة عن طريق العقل وزرعها في الوسط الغذائي MS وأضاف إليها الـ IBA بتركيز 0، 1، 2، 3، 4 ملغم لتر⁻¹. بينت النتائج أن التركيز 2 ملغم لتر⁻¹ IBA قد أعطى أعلى وأسرع نسبة تجذير بلغت 50% بعد ستة أسابيع من الزراعة، فضلاً عن إعطاء جميع تراكيز IBA نسبة تجذير بلغت 10% في

الأسبوع الثاني من الزراعة باستثناء الشاهد الذي بلغت نسبة تجذيره 10% في الأسبوع الخامس من الزراعة. كما سببت إضافة IBA إلى الوسط الغذائي بشكل عام زيادة في معدل عدد الجذور وأطولها وزيادة الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري مقارنة بالشاهد. وجد (Mahrik et al., 2009) عند تجذيرهم أفرع الزعرور من النوع *C. sinica* الناتجة من زراعة الأنسجة أن 9% فقط من الأفرع المزروعة على وسط تجذير يحتوي على 1 ملغ IBA قد نجحت في التجذير، في حين أن 6% من الأفرع المزروعة على وسط التجذير أزهرت مباشرة بدون تجذير. قد تعود هذه الاختلافات الوراثية في النوع المزروع.

استخدم العيسى وجمال (2004) أربعة مواعيد لزراعة عقل زعرور الزينة (شباط، أيار، آب، تشرين الثاني) بعد معاملتها بثلاثة تراكيز من مخلوط IBA + NBA هي (صفر كمقارنة، 1000+1000، 1500+1500 ملغم لتر⁻¹) بطريقة الغمر السريع، فضلاً عن تجريح العقل المزروعة أوبدون تجريح. كان لموعد الزراعة تأثير في تجذير العقل إذ تم الحصول على أعلى نسبة تجذير 88.1 و 100% عند الزراعة في شباط وتشرين الثاني على التوالي. أدى التجريح إلى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة فبلغت نسبة التجذير 65.27 % مقابل 60.76 % للعقل غير المجرحة. كما تبين أن استخدام المخلوط بتركيز (1000+1000) ملغم لتر⁻¹ أدى إلى الحصول على أعلى نسبة تجذير 70.31 % وأكبر عدد للجذور 9.01 جذر/عقلة وأطولها 5.84 سم. وأكبر عدد للنموات الخضرية 0.54 فرع/عقلة.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من الأهمية الاقتصادية والطبية للنبات وأهميته من الناحية التنسيقية وازداد الطلب عليه بشكل كبير مؤخراً كونه من نباتات السياج وصعوبة اكثاره مما يجعل من الأهمية بمكان معرفة الطريقة الأفضل للاكثار الخضري،

اهداف البحث:

هدف البحث إلى:

- دراسة أثر نوع العقلة وموعد الزراعة وتركيز الأوكسين IBA في بعض معايير تجذير عقل زعرور الزينة.
- تحديد المعاملة الأمثل والموعد الأمثل للاكثار الخضري.

مواد البحث وطرقه:

نفذ البحث في مشتل خاص في مدينة حمص على عقل أخذت من أشجار نبات زعرور الزينة *Pyracantha coccinea* ذات ثمار حمراء وذات ثمار برتقالية اللون. تم جمع عينات العقل في مواعيد الزراعة المحددين زرعت العقل ضمن أوعية تحوي بيرليت لمراقبة التجذير وواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وكل مكرر يحتوي إحدى عشرة عقلة. واعتمد نظام الري الرذاذي حسب الحاجة. وتضمنت التجربة العملية 4 عوامل هي:

العوامل المدروسة: الطراز: (ذو ثمار حمراء، وذو ثمار برتقالية)، والموعد (خريفي (منتصف تشرين الأول)، وربيعي (منتصف آذار))، ونوع العقلة: (عقل غضة وعقل نصف متخشبة وعقل متخشبة)، وتركيز الأوكسين IBA: (الشاهد بدون معاملة، و 1000، و 2000، و 4000، و 6000، و 8000 ملغم لتر⁻¹، عن طريق غمس قواعد العقل في محلول الأوكسين لمدة عشر ثوان).

المؤشرات المدروسة:

- بداية تكون الجذور على قواعد العقل (يوم).
- عدد العقل المجذرة والنسبة المئوية للعقل المجذرة (%).
- متوسط عدد الجذور.
- نسبة النجاح (بعد التجذير بعض العقل لم تستمر ولذلك تعبر نسبة النجاح عن العقل التي استمرت)

روقت عملية التجذير لتسجيل بداية موعد تكون الجذور بدءاً من يوم الزراعة وحتى 40 يوم بعد الزراعة.

التحليل الإحصائي:

أجري تحليل التباين وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 0.05 باستخدام برنامج Genstat

V12.0

النتائج والمناقشة

المدة اللازمة للتجذير (بداية التجذير):

إن عدد الأيام اللازمة لبداية التجذير صفة هامة تدل على سرعة التجذير، حيث تبين النتائج الموضحة في الجدول (1) وجود فروق معنوية عند مستوى ($P < 0.001$) من كافة مصادر التباين المدروسة للطرزين ذي الثمار الحمراء وذي الثمار البرتقالية، وذلك لكل من عوامل التداخل الرئيسية: نوع العقلة، موعد زراعة العقلة، تأثير الأوكسين IBA، وأثر التداخل الثنائي والثلاثي بين تلك العوامل المدروسة.

ولدى دراسة الطراز حمراء اللون لوحظ تباين معنوي لأنواع العقل المستخدمة في صفة متوسط عدد الأيام اللازمة لبداية التجذير، إذ استغرقت العقل الغضة أقل عدد من الأيام لبداية التجذير (13.31 يوم) تليها العقل المتخشبة (15.22 يوم) وأخيراً العقل نصف المتخشبة (18.53 يوم). أما بالنسبة لموعد أخذ العقل فقد كان الموعد الربيعي أكبر بمعدل أسبوع حيث بلغ متوسط عدد الأيام اللازمة لبداية التجذير (11.85 يوم) بينما تأخر وبشكل معنوي إلى (19.52 يوم) في الموعد الخريفي، هذا وقد أثر تركيز الأوكسين بشكل واضح في تقليل عدد الأيام اللازمة للتجذير، حيث لوحظ أقل عدد (12.17 يوم) عند استخدام التركيز (2000 ملغم لتر⁻¹) متفوقاً على جميع التراكيز، تلاه التركيز (4000 ملغم لتر⁻¹) (12.78 يوم) الذي تفوق بدوره على بقية التراكيز، ثم التركيز (6000 ملغم لتر⁻¹) (16.00 يوم) وأما التركيزان الأدنى (1000 ملغم لتر⁻¹) والأعلى (8000 ملغم لتر⁻¹) فقد استغرق متوسط عدد الأيام اللازمة لبداية التجذير فيهما (17.33 و 17.44) يوماً لكل منهما على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، إلا أن جميع المعاملات التي أضيف إليها الأوكسين قد تفوقت على معاملة الشاهد التي استغرقت (18.39 يوم) بالمتوسط لبداية التجذير. وبدراسة التداخل بين نوع العقلة وموعد الزراعة لوحظ أقل عدد للأيام لبداية التجذير (9.94 يوم) عند استخدام العقل الغضة في الموعد الربيعي وظهرت فروق معنوية مع بقية المعاملات حيث استغرقت (12.00 يوم) عند استخدام العقل نصف المتخشبة في الموعد الربيعي و(13.61 يوم) عند استخدام العقل المتخشبة في الموعد الربيعي ثم تلت المعاملات الثلاثة في الموعد الخريفي لأنواع العقل الثلاثة.

أما عند دراسة الأثر المشترك لنوع العقلة مع تأثير الأوكسين، لوحظ أن متوسط عدد الأيام اللازمة لبداية التجذير كانت الأقل عند استخدام العقل الغضة وبتركيز (2000 ملغم لتر⁻¹) (9.00 يوماً).

أما عند استخدام العقل المتخشبة وبتركيز 8000 ملغم لتر⁻¹ فقد ارتفع متوسط عدد الأيام بشكل معنوي وكبير إلى (21.67 يوم). ولدى دراسة الأثر المشترك لموعد الزراعة مع الأوكسين تبين أن الموعد الخريفي ومن دون إضافة أوكسين سيحتاج فترة أطول من الأيام (24.00 يوم) مقارنة مع بقية المعاملات، بينما استغرقت معاملة الموعد الربيعي مع تركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ أقل عدد من الأيام إذ لم تتجاوز (9.78 يوم).

ولدى دراسة الأثر الثلاثي المشترك بين نوع العقلة وموعد الزراعة وتراكيز الأوكسين المستخدمة، تبين في الطراز ذي الثمار الحمراء أن متوسط عدد الأيام اللازمة لبداية التجذير استغرقت (30.67 يوم) لدى استخدام العقل نصف المتخشبة في الموعد الخريفي وتركيز

8000 ملغم لتر⁻¹ ، أما المعاملة التي حققت أقل قيمة لمتوسط عدد الأيام اللازمة لبدء التجذير (7.33 يوم) كانت المعاملة المتضمنة استخدام عقل غضة في الموعد الربيعي وعوملت بتركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ (الجدول 1).

ولدى دراسة الطراز ذي الثمار البرتقالية لوحظ تشابه النتائج بالنسبة للفروق بين أنواع العقل، وموعد الزراعة، وتراكيز الأوكسين المستخدمة، باستثناء أن الفروق كانت معنوية بين التركيزين الأدنى 1000 ملغم لتر⁻¹ (16.06 يوم) والأعلى 8000 ملغم لتر⁻¹ (17.22 يوم). أما لدى دراسة تداخل نوع العقلة مع موعد الزراعة فقد تفوقت العقل الغضة في الموعد الربيعي (9.83 يوم) على بقية المعاملات ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين العقل المتخشبة في الموعد الربيعي (12.11 يوم) والعقل نصف المتخشبة في الموعد الربيعي (12.63 يوم) إلا أن جميع العقل المأخوذة في الموعد الربيعي هنا تفوقت على العقل المأخوذة في الموعد الخريفي والتي تباينت بين (16.44 و 17.11 و 25.17 يوم) لكل من العقل الغضة والمتخشبة ونصف المتخشبة على التوالي.

لدى دراسة التداخل بين نوع العقلة وتراكيز الأوكسين فقد تميزت معاملة العقل الغضة مع تركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ بأقل متوسط لعدد الأيام اللازمة لبدء التجذير (9.17 يوم) وهوما لوحظ في الطراز ذي الثمار الحمراء أيضا، بينما أعلى قيمة لمتوسط الأيام اللازمة لبدء التجذير بلغت (20.83 يوم) في معاملي العقل نصف المتخشبة باستخدام التراكيز 6000 و 8000 ملغم لتر⁻¹. وعند دراسة تداخل موعد أخذ العقل مع تراكيز الأوكسين فقد توافقت نتائج الطراز ذي الثمار البرتقالية مع نتائج الطراز ذي الثمار الحمراء من حيث أن أعلى عدد للأيام (23.44 يوم) تحقق باستخدام الموعد الخريفي وبدون إضافة أوكسين، بينما أقل عدد للأيام (8.78 يوم) كان مع استخدام الموعد الربيعي وتركيز 2000 ملغم لتر⁻¹. وكذلك الأمر بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد لوحظ أن عدد الأيام اللازمة لبدء التجذير (30.33 يوم) عند استخدام العقل نصف المتخشبة في الموعد الخريفي وتركيز 8000 ملغم لتر⁻¹، وأن أقل عدد أيام سجل في المعاملة التي ضمت العقل الغضة في الموعد الربيعي وتركيز أوكسين 2000 ملغم لتر⁻¹ (7.67 يوم) (الجدول 1).

مما سبق يلاحظ أن إضافة الأوكسين بتركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ قد أثر بشكل إيجابي في تقليل عدد الأيام اللازمة لبدء التجذير، وقد يعزى ذلك إلى فعل الأوكسين الذي يسبب تحلل الكربوهيدرات والمواد النتروجينية وانتقالها إلى قاعدة العقلة مما يحسن من انقسام الخلايا واستطالتها (Singh et al, 2003) وكان هناك أفضلية للموعد الربيعي وللعقل الغضة بشكل عام.

جدول 1. تأثير الأوكسين IBA ونوع العقلة وموعد الزراعة والتدخلات بينهم في بداية التجذير العقل المأخوذة من نبات زعرور الزينة ذات الثمار الحمراء والبرتقالية

الطراز ذو الثمار الحمراء							
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
18.39A	14.00ij	25.00c	12.00kl	26.33b	12.33kl	20.67d	0
17.33B	15.00hi	17.00fg	14.00ij	25.00c	12.67kl	20.33d	1000
12.17E	12.33kl	12.33kl	9.67no	20.67d	7.33p	10.67mn	2000
12.78D	13.00jk	11.67lm	10.67mn	20.67d	8.67o	12.00kl	4000
16.00C	13.00jk	16.00gh	13.00jk	27.00b	9.00o	18.00ef	6000
17.44B	14.33i	19.00e	12.67kl	30.67a	9.67no	18.33e	8000
	13.61c	16.83b	12.00d	25.06a	9.94e	16.67b	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي	تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد			
		متخشبة	نصف متخشبة	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين

LSD5%	مصادر التباين	19.50bc	19.17c	16.50d	12.78f	24.00a	0	
0.323***	نوع العقلة	16.00de	19.50bc	16.50d	13.89e	20.78c	1000	
0.264***	الموعد	12.33j	15.17fg	9.00l	9.78i	14.56d	2000	
0.457***	الأوكسين	12.33j	15.67ef	10.33k	10.78h	14.78d	4000	
0.457***	نوع × موعد	14.50gh	20.00b	13.50i	11.67g	20.33c	6000	
0.791***	نوع × أوكسين	16.67d	21.67a	14.00hi	12.22fg	22.67b	8000	
0.646***	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد الزراعة			
1.119***	نوع × موعد × أوكسين	15.22B	18.53A	13.31C	11.85B	19.52A		
الطراز ذوالثمار البرتقالية								
تأثير الأوكسين	متخشب		نصف متخشب		غضة		تركيز الأوكسين	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي		
	18.33A	13.33kl	24.00d	14.67i	25.00c	11.67n	21.33e	0
	16.06D	14.33ij	14.33ij	12.67lm	24.00d	11.67n	19.33f	1000
	11.56F	9.67qr	10.67op	9.00rs	21.67e	7.67t	10.67op	2000
	13.06E	10.33pq	13.67jk	11.67n	21.33e	9.67qr	11.67n	4000
	16.50C	12.00mn	18.67fg	13.00kl	28.67b	8.67s	18.00gh	6000
	17.22B	13.00kl	21.33e	11.33no	30.33a	9.67qr	17.67h	8000
		12.11d	17.11b	12.06d	25.17a	9.83e	16.44c	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		تركيز الأوكسين	
		متخشب	نصف متخشب	غضة	ربيعي	خريفي		
LSD5%	مصادر التباين	18.67c	19.83b	16.50d	13.22f	23.44a	0	
0.274***	نوع العقلة	14.33f	18.33c	15.50e	12.89f	19.22c	1000	
0.224***	الموعد	10.17i	15.33e	9.17j	8.78i	14.33e	2000	
0.387***	الأوكسين	12.00h	16.50d	10.67i	10.56h	15.56d	4000	
0.387***	نوع × موعد	15.33e	20.83a	13.33g	11.22g	21.78b	6000	
0.671***	نوع × أوكسين	17.17d	20.83a	13.67fg	11.33g	23.11a	8000	
0.548***	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد الزراعة			
0.949***	نوع × موعد × أوكسين	14.61B	18.61A	13.14C	11.33B	19.57A		

عدد العقل المجذرة والنسبة المئوية للعقل المجذرة (%).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات في صفة عدد العقل المجذرة (الجدول 2) وبالتالي نسبة التجذير (الجدول 3) وذلك لكلا الطرازين ذي الثمار الحمراء وذي الثمار البرتقالية وبالنسبة لكافة العوامل المدروسة : نوع العقلة، موعد الزراعة، تأثير الأوكسين، والتداخلات الثنائية والثلاثية بين تلك العوامل المدروسة. تبين من (الجدول 2) ولدى دراسة الطراز ذي الثمار الحمراء أن عدد العقل المجذرة بلغ (7.56 ، 9.83 ، 10.33) عقلة وذلك لكل من العقل الغضة ونصف المتخشب والمتخشب على التوالي، بينما بلغ عدد العقل المجذرة في الموعد الخريفي 9.11 عقلة والموعد الربيعي 9.37 عقلة وارتفع عدد العقل المجذرة من 7.72 عقلة في معاملة الشاهد (دون إضافة أوكسين) إلى 9.00 و 9.28 عقلة في معاملي 8000 و 1000 ملغم لتر⁻¹ على التوالي وإلى 9.61 و 9.78 و 10.06 عقلة في معاملات 6000، و 2000، و 4000، ملغم لتر⁻¹ على التوالي.

ولدى دراسة تداخل نوع العقلة مع موعد الزراعة بلغ عدد العقل المجذرة 7.28 و 7.83 عقلة للعقل الغضة في الموعدين الربيعي والخريفي على التوالي، وارتفع إلى 9.39 و 10.11 و 10.28 و 10.56 عقلة لكل من معاملات عقل نصف متخشبة في موعد خريفي، عقل متخشبة في موعد خريفي، عقل نصف متخشبة في موعد ربيعي، عقل متخشبة في موعد ربيعي على التوالي، أما عند دراسة تداخل نوع العقلة مع تركيز الأوكسين فقد تراوح عدد العقل المجذرة من (7.00) في العقل الغضة وتركيز أوكسين 8000 ملغم لتر⁻¹ إلى (11.00) عقلة في خمس تداخلات هي : عقل متخشبة تركيز 2000 و 4000 و 6000 ملغم لتر⁻¹ وعقل نصف متخشبة بتركيز 2000 و 4000 ملغم لتر⁻¹.

ولدى دراسة تداخل موعد أخذ العقلة مع الأوكسين لوحظ أعلى عدد للعقل المجذرة (10.33) عقلة في الموعد الخريفي بتركيز 6000 ملغم لتر⁻¹ وأقل عدد للعقل المجذرة (6.78) عقلة في الموعد الخريفي وبدون إضافة أوكسين.

أما لدى دراسة أثر التداخل الثلاثي لنوع العقلة مع موعد الزراعة وتركيز الأوكسين فقد بلغ عدد العقل المجذرة (11.00) عقلة في 14 حالة : العقل نصف المتخشبة والمتخشبة في كلا الموعدين الربيعي والخريفي وراكيز 2000 و 6000 ملغم لتر⁻¹ ، وفي الموعد الخريفي لنصف المتخشبة وراكيز 2000 و 8000 ملغم لتر⁻¹ وفي الموعد الخريفي للمتخشبة وراكيز 1000 و 4000 ملغم لتر⁻¹ وفي الموعد الربيعي لنصف المتخشبة وراكيز 1000 و 6000 ملغم لتر⁻¹، أما الحالة التي ضمت أقل عدد للعقل المجذرة كانت معاملة العقل نصف المتخشبة في الموعد الخريفي وبدون أوكسين حيث بلغت (5.67) عقلة فقط (الجدول 2).

هذا وقد تشابهت نتائج الطراز ذي الثمار البرتقالية مع الطراز ذي الثمار الحمراء إذ بلغ عدد العقل المجذرة 7.67 و 9.92 و 10.11 عقلة للعقل الغضة ونصف المتخشبة والمتخشبة على التوالي، ودون وجود فروق معنوية بين العقل نصف المتخشبة والمتخشبة . وازداد عدد العقل المجذرة بشكل معنوي إلى 9.37 عقلة في الموعد الربيعي مقارنة ب 9.09 في الموعد الخريفي، وعند مقارنة تأثير الأوكسين تبين أن أقل عدد للعقل المجذرة كان 7.33 في معاملة الشاهد (بدون إضافة أوكسين) وارتفع عدد العقل معنويًا عند إضافة الأوكسين إلى 9.11 و 9.22 و 9.28 عقلة في المعاملات 6000 و 8000 و 1000 ملغم لتر⁻¹ على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، وارتفع عدد العقل المجذرة بشكل معنوي إلى 10.06 و 10.39 عقلة باستخدام التركيزين 2000 و 4000 ملغم لتر⁻¹ على التوالي.

عند دراسة تداخل نوع العقلة مع موعد الزراعة لوحظ أقل عدد للعقل المجذرة في العقل الغضة المزروعة في الموعد الربيعي (7.61 عقلة) والربيعي (7.72) عقلة دون وجود فروق معنوية بينهما، ثم العقل نصف المتخشبة في الموعد الخريفي (9.39 عقلة) ثم العقل المتخشبة في الموعد الربيعي (9.67) عقلة ثم العقل المتخشبة في الموعد الربيعي (9.39 عقلة) ثم العقل المتخشبة في الموعد الربيعي (10.28) عقلة فالعقل نصف المتخشبة في الموعد الربيعي (10.44) عقلة دون وجود فروق معنوية بين التداخلين الأخيرين.

لدى دراسة تداخل نوع العقلة مع الأوكسين لوحظ أقل عدد للعقل المجذرة (6.50) عقلة في العقل الغضة غير المعاملة بالأوكسين، بينما بلغ عدد العقل المجذرة (11.00) عقلة في خمس تداخلات كما في الطراز ذي الثمار الحمراء، كما أظهرت نتائج دراسة تداخل موعد أخذ العقلة مع الأوكسين أن عدم إضافة الأوكسين أدى لتسجيل أقل عدد للعقل المجذرة في كلا الموعدين الربيعي (7.44) والخريفي (7.22) عقلة، بينما لوحظ أعلى عدد للعقل المجذرة في الموعد الربيعي مع تركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ (10.33) عقلة وفي الموعد الخريفي مع التركيز 4000 ملغم لتر⁻¹ (10.56) عقلة دون وجود فروق معنوية بينهما.

وأخيراً عند دراسة التداخل الثلاثي تبين أن التداخلات التي لوحظ فيها عدد العقل المجذرة (11.00) عقلة في الطراز ذي الثمار البرتقالية هي أقل من الطراز ذي الثمار الحمراء حيث كانت في كل من الحالات التالية : عقل نصف متخشبة في الموعد الخريفي مع تركيزي 2000 و 4000 ملغم لتر⁻¹ ، وعقل نصف متخشبة في الموعد الربيعي وراكيز 1000 و 2000 و 4000 ملغم لتر⁻¹ ، والعقل

المتخشبة في الموعد الخريفي باستخدام كافة التراكيز باستثناء 1000 ملغم لتر⁻¹ ، والعقل المتخشبة في الموعد الربيعي باستخدام التراكيز 2000 و 4000 و 6000 ملغم لتر⁻¹ ، أما أقل عدد للعقل المجذرة فقد كان (5.67) عقلة عند استخدام العقل الغضة في الموعد الربيعي بدون إضافة أوكسين والعقل الغضة في الموعد الخريفي باستخدام التركيز 6000 ملغم لتر⁻¹ .

يمكن تفسير النتائج السابقة أن التركيز المناسب من الأوكسين يزيد من سرعة ظهور الكالوس وتكوينه على قواعد العقل، وإنتاج بدايات الجذور وتكوينها، وخروج الجذور العرضية من قواعد العقل الساقية، كما يعمل الأوكسين على تنشيط الانقسام الخلوي وزيادة عدد الخلايا الجديدة المرستيمية (أبوزيد، 2000). كما أن التركيز المناسب من الأوكسين يؤدي إلى تنشيط تشكيل الجذور وزيادة عددها وطولها، بينما التركيز المرتفع يؤدي إلى خفض طول الجذور وهذا ما يتفق مع ما قاله (الحسين، 1995؛ توكلنا، 1998) ، وهذا ما لوحظ في هذا البحث حيث أن التراكيز المرتفعة للأوكسين ظهر لها أثر إيجابي أقل بالمقارنة مع التراكيز المنخفضة (الجدول 2) .

جدول 2. تأثير الأوكسين IBA ونوع العقلة وموعد الزراعة والتداخلات بينهم في عدد العقل المجذرة المأخوذة من نبات زعرور الزينة ذات

الثمار الحمراء والبرتقالية

الطرز ذي الثمار الحمراء								
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي		
7.72D	9.67b	7.33ef	9.67b	5.67h	6.67gh	7.33ef	0	
9.28C	11.00a	9.33b	11.00a	8.00de	8.00de	8.33cd	1000	
9.78AB	11.00a	11.00a	11.00a	11.00a	7.33ef	7.33ef	2000	
10.06A	11.00a	11.00a	11.00a	11.00a	7.33ef	9.00bc	4000	
9.61B	11.00a	11.00a	9.33b	11.00a	8.00de	7.33ef	6000	
9.00C	9.67b	11.00a	9.67b	9.67b	6.33gh	7.67de	8000	
	10.56a	10.11b	10.28ab	9.39c	7.28e	7.83d	تداخل نوع × موعد	
			تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		
			متخشبة	نصف متخشبة	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	8.50e	7.67fg	7.00h	8.67d	6.78e	0	
0.213***	نوع العقلة	10.17bc	9.50d	8.17ef	10.00ab	8.56d	1000	
0.174**	الموعد	11.00a	11.00a	7.33gh	9.78bc	9.78bc	2000	
0.301***	الأوكسين	11.00a	11.00a	8.17ef	9.78bc	10.33a	4000	
0.301***	نوع × موعد	11.00a	10.17bc	7.67fg	9.44c	9.78bc	6000	
0.522***	نوع × أوكسين	10.33b	9.67cd	7.00h	8.56d	9.44c	8000	
0.426***	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد العقلة			
0.738***	نوع × موعد × أوكسين	10.33A	9.83B	7.56C	9.37A	9.11B		
الطرز ذي الثمار البرتقالية								
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي		
7.33D	7.67fg	7.67fg	9.00cde	6.67h	5.67i	7.33gh	0	
9.28C	9.33bcd	10.00b	11.00a	8.33ef	8.67de	8.33ef	1000	
10.06B	11.00a	11.00a	11.00a	11.00a	9.00cde	7.33gh	2000	
10.39A	11.00a	11.00a	11.00a	11.00a	8.67de	9.67bc	4000	

9.11C	11.00a	11.00a	9.67bc	9.67bc	7.67fg	5.67i	6000
9.22C	9.67bc	11.00a	11.00a	9.67bc	6.67h	7.33gh	8000
	9.94b	10.28a	10.44a	9.39c	7.72d	7.61d	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		
		متخشبة	نصف متخشبة	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	7.67e	7.83e	6.50f	7.44g	7.22g	0
0.235***	نوع العقلة	9.67c	9.67c	8.50d	9.67c	8.89ef	1000
0.192**	الموعد	11.00a	11.00a	8.17de	10.33a	9.78bc	2000
0.332***	الأوكسين	11.00a	11.00a	9.17c	10.22ab	10.56a	4000
0.332***	نوع × موعد	11.00a	9.67c	6.67f	9.44cd	8.78f	6000
0.575***	نوع × أوكسين	10.33b	10.33b	7.00f	9.11def	9.33cde	8000
0.470**	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد العقلة		
0.814***	نوع × موعد × أوكسين	10.11A	9.92A	7.67B	9.37A	9.09B	

إن نتائج نسبة التجذير جاءت مطابقة لنتائج عدد العقل المجذرة حيث بلغت نسبة التجذير في الطراز ذي الثمار الحمراء 68.69% ، 87.88% ، 93.99% وفي الطراز ذي الثمار البرتقالية 69.70% ، 90.15% ، 91.92% وذلك لكل من العقل الغضة ونصف المتخشبة والمتخشبة على التوالي، كما بلغت نسبة التجذير 82.83% و 85.19% في الطراز الأحمر و 82.66% و 85.19% في الطراز البرتقالي وذلك لكل من الموعدين الخريفي والربيعي على التوالي، أما لدى دراسة تركيز الأوكسين فقد بلغت نسبة التجذير في الطراز ذي الثمار الحمراء غير المعاملة بالأوكسين 70.21% وفي البرتقالية غير المعاملة بالأوكسين 66.69%، ولوحظ أعلى نسبة تجذير في الثمار الحمراء مع تركيز الأوكسين 4000 ملغم لتر⁻¹ (91.42%) وفي البرتقالية (94.45%) مع التركيز ذاته.

ولدى دراسة التداخل بين نوع العقلة وموعد الزراعة فقد لوحظ أعلى نسبة تجذير في الطراز ذي الثمار الحمراء 95.96% لدى استخدام العقل المتخشبة في الموعد الربيعي، أما في الطراز ذي الثمار البرتقالية فقد كان 94.95% في العقل نصف المتخشبة والموعد الربيعي، أما أقل نسبة تجذير فكانت 66.17% في الطراز ذي الثمار الحمراء للعقل الغضة وفي الموعد الربيعي، وفي الطراز ذي الثمار البرتقالية 69.2% للعقل الغضة في الموعد الخريفي (الجدول 3).

أما في نتائج التداخل الثنائي والثلاثي فقد كانت مشابهة لنتائج عدد العقل المجذرة، فقد كانت المعاملة الأدنى نسبة تجذير لدى دراسة أثر التداخل الثلاثي 51.52% في الطراز ذي الثمار الحمراء للعقل نصف المتخشبة وفي الموعد الخريفي وبدون إضافة أوكسين، وفي الطراز ذي الثمار البرتقالية كانت 51.52% أيضاً لكن في معاملي العقل الغضة في الموعد الربيعي بدون أوكسين والعقل الغضة في الموعد الخريفي بتركيز 6000 ملغم لتر⁻¹، وقد يعود سبب انخفاض نسبة التجذير عند زيادة تركيز الأوكسين إلى حدوث خلل في التوازن الهرموني، مما يؤدي إلى احتراق خلايا النهاية السفلية للعقلة (كردوش وآخرون ، 2002).

جدول 3. تأثير الأوكسين IBA ونوع العقلة وموعد الزراعة والتداخلات بينهم في نسبة تجذير العقل المأخوذة من نبات زعرور الزينة ذات الثمار

الحمراء والبرتقالية

الطراز ذي الثمار الحمراء							
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
70.21D	87.88b	66.67ef	87.88b	51.52h	60.61fg	66.67ef	0

84.35C	100.00a	84.85b	100.00a	72.73de	72.73de	75.76cd	1000
88.89AB	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	66.67ef	66.67ef	2000
91.42A	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	66.67ef	81.82bc	4000
87.38B	100.00a	100.00a	84.85b	100.00a	72.73de	66.67ef	6000
81.82C	87.88b	100.00a	87.88b	87.88b	57.58gh	69.70de	8000
	95.96a	91.92b	93.44ab	85.36c	66.17e	71.22d	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		
		متخشب	نصف متخشب	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	77.27e	69.70fg	63.64h	78.79d	61.62e	0
1.936***	نوع العقلة	92.42bc	86.36d	74.24ef	90.91ab	77.78d	1000
1.581**	الموعد	100.00a	100.00a	66.67gh	88.89bc	88.89bc	2000
2.738***	الأوكسين	100.00a	100.00a	74.24ef	88.89bc	93.94a	4000
2.738***	نوع × موعد	100.00a	92.42bc	69.70fg	85.86c	88.89bc	6000
4.743***	نوع × أوكسين	93.94b	87.88cd	63.64h	77.78d	85.86c	8000
3.873***	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد الزراعة		
6.708***	نوع × موعد × أوكسين	93.94A	89.39B	68.69C	85.19A	82.83B	
الطرار ذي الثمار البرتقالية							
تأثير الأوكسين	متخشب		نصف متخشب		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
66.67D	69.70fg	69.70fg	81.82cde	60.61h	51.52i	66.67gh	0
84.35C	84.85bcd	90.91b	100.00a	75.76ef	78.79de	75.76ef	1000
91.42B	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	81.82cde	66.67gh	2000
94.45A	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	78.79de	87.88bc	4000
82.83C	100.00a	100.00a	87.88bc	87.88bc	69.70fg	51.52i	6000
83.84C	87.88bc	100.00a	100.00a	87.88bc	60.61h	66.67gh	8000
	90.41b	93.44a	94.95a	85.36c	70.21d	69.20d	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		

		متخشبة	نصف متخشبة	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	69.70e	71.21e	59.09f	67.68g	65.66g	0
2.136***	نوع العقلة	87.88c	87.88c	77.27d	87.88c	80.81ef	1000
1.744**	الموعد	100.00a	100.00a	74.24de	93.94a	88.89bc	2000
3.020***	الأوكسين	100.00a	100.00a	83.33c	92.93ab	95.96a	4000
3.020***	نوع × موعد	100.00a	87.88c	60.61f	85.86cd	79.80f	6000
5.231***	نوع × أوكسين	93.94b	93.94b	63.64f	82.83def	84.85cde	8000
4.271**	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد الزراعة		
7.398***	نوع × موعد × أوكسين	91.92A	90.15A	69.70B	85.19A	82.66B	

متوسط عدد الجذور:

أكدت نتائج دراسة صفة متوسط عدد الجذور الموضحة في (الجدول 4) عدم وجود فروق معنوية بين مواعدي الزراعة للطراز ذي الثمار الحمراء بينما كانت الفروق معنوية في الطراز ذي الثمار البرتقالية، كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية للأثر المشترك بين نوع العقلة وتركيز الأوكسين، وموعد الزراعة وتركيز الأوكسين، ونوع العقلة وموعد الزراعة وتركيز الأوكسين، لكلا الطرازين ذي الثمار الحمراء وذي الثمار البرتقالية.

فقدى دراسة مقارنة نوع العقل تبين في الطراز ذي الثمار الحمراء تفوق العقل الغضة على باقي أنواع العقل بأعلى عدد للجذور (4.81) تلاه العقل المتخشبة (4.03) ثم العقل نصف المتخشبة (3.64) وكانت الفروق بين جميع أنواع العقل معنوية، أما في الطراز ذي الثمار البرتقالية فقد تفوقت العقل الغضة (5.25) على كل من العقل المتخشبة (4.19) ونصف المتخشبة (4.25) دون وجود فروق معنوية بين المتخشبة ونصف المتخشبة .

هذا وقد بلغ متوسط عدد الجذور 4.13 و 4.19 في المواعدين الخريفي والربيعي على التوالي في الطراز ذي الثمار الحمراء، أما في البرتقالية فقد بلغت 4.24 في الموعد الخريفي وارتفعت بشكل معنوي إلى 4.89 في الموعد الربيعي (الجدول 4).

ولدى دراسة تأثير الأوكسين في الطراز ذي الثمار الحمراء تفوق التركيزان 4000 و 6000 ملغم لتر⁻¹ على باقي التراكيز بمتوسط عدد جذور بلغ 4.67 و 4.56 لكل منهما على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين بقية التراكيز إلا أن جميع المعاملات التي أضيف إليها الأوكسين تفوقت على الشاهد والتي سجلت أقل عدد للجذور (3.28) ، أما في الطراز ذي الثمار البرتقالية فقد تفوقت التراكيز 8000 ، 6000 ، 4000 ، 2000 ملغم لتر⁻¹ على التركيز 1000 ملغم لتر⁻¹ والشاهد حيث بلغ متوسط عدد الجذور 4.69 ، 4.83 ، 4.89 ، 4.89 في التراكيز 8000 ، 6000 ، 4000 ، 2000 ملغم لتر⁻¹ كما بلغ 4.06 في التركيز 1000 ملغم لتر⁻¹ والشاهد دون وجود فروق معنوية أخرى.

ولدى دراسة الأثر المشترك لنوع العقلة مع موعد الزراعة تبينت نتائج الطراز ذي الثمار الحمراء مع نتائج الطراز ذي الثمار البرتقالية ، فقد لوحظ أعلى متوسط لعدد الجذور 4.89 في الطراز ذي الثمار الحمراء لدى استخدام العقل الغضة في الموعد الربيعي أما في

البرتقالية فقد كان (5.67) لدى استخدام العقل نصف المتخشبة في الموعد الربيعي مع ارتفاع متوسط عدد الجذور في العقل الغضة في الموعد الربيعي 5.56 .

أما أقل متوسط لعدد الجذور فقد كان في العقل نصف المتخشبة في الموعد الخريفي في كلا الطرازين ذي الثمار الحمراء (2.89) والبرتقالية (2.83) (الجدول 4).

إن انخفاض متوسط عدد الجذور لدى زيادة تركيز الأوكسين لدرجات عالية قد يفسر بأن زيادة تركيز الأوكسين IBA أدى إلى انخفاض عدد الجذور المتشكلة بسبب زيادة المحتوى الداخلي للأنسجة من الأوكسين وتكوين الكالوس مما ينعكس سلباً في دوره المنشط لعملية التجذير، وتؤدي التراكيز المرتفعة من الأوكسين إلى زيادة تركيز المواد المثبطة أو السامة داخل النسج كالفينولات والإيثيلين وغيرها والتي تسبب تثبيط التجذير أو موت الأنسجة (Quan et al., 1991)

جدول 4. تأثير الأوكسين IBA ونوع العقلة وموعد الزراعة والتداخلات بينهم في متوسط عدد الجذور المأخوذة من نبات زعرور الزينة ذات

الثمار الحمراء والبرتقالية

الطراز ذي الثمار الحمراء							
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
3.28C	2.33	2.67	3.67	2.67	4.67	3.67	0
4.00B	3.00	4.33	4.67	2.67	5.00	4.33	1000
4.39AB	3.67	5.67	4.67	2.67	4.33	5.33	2000
4.67A	3.67	5.67	4.33	3.67	5.33	5.33	4000
4.56A	3.67	5.33	4.67	3.33	5.00	5.33	6000
4.06B	3.33	5.00	4.33	2.33	5.00	4.33	8000
	3.28c	4.78ab	4.39b	2.89c	4.89a	4.72ab	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		
		متخشبة	نصف متخشبة	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	2.50	3.17	4.17	3.56	3.00	0
0.295***	نوع العقلة	3.67	3.67	4.67	4.22	3.78	1000
0.241ns	الموعد	4.67	3.67	4.83	4.22	4.56	2000
0.417***	الأوكسين	4.67	4.00	5.33	4.44	4.89	4000
0.417***	نوع × موعد	4.50	4.00	5.17	4.44	4.67	6000
0.722ns	نوع × أوكسين	4.17	3.33	4.67	4.22	3.89	8000
0.590ns	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد الزراعة		
1.021ns	نوع × موعد × أوكسين	4.03B	3.64C	4.81A	4.19A	4.13A	
الطراز ذي الثمار البرتقالية							
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
4.06B	2.67	4.67	5.33	2.33	5.00	4.33	0
4.06B	2.67	3.67	5.67	2.67	5.33	4.33	1000
4.89A	3.67	5.00	5.67	3.00	6.33	5.67	2000
4.89A	3.67	5.67	6.33	2.67	5.67	5.33	4000

4.83A	4.67	5.33	5.33	3.00	6.00	4.67	6000
4.67A	3.33	5.33	5.67	3.33	5.00	5.33	8000
	3.44c	4.94b	5.67a	2.83d	5.56a	4.94b	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		
		متخشب	نصف متخشب	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	3.67	3.83	4.67	4.33	3.78	0
0.305***	نوع العقلة	3.17	4.17	4.83	4.56	3.56	1000
0.249***	الموعد	4.33	4.33	6.00	5.22	4.56	2000
0.432***	الأوكسين	4.67	4.50	5.50	5.22	4.56	4000
0.432***	نوع × موعد	5.00	4.17	5.33	5.33	4.33	6000
0.748ns	نوع × أوكسين	4.33	4.50	5.17	4.67	4.67	8000
0.611ns	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد الزراعة		
1.058ns	نوع × موعد × أوكسين	4.19B	4.25B	5.25A	4.89A	4.24B	

نسبة النجاح:

كانت نسبة النجاح أعلى في العقل المتخشب ونصف المتخشب مقارنة بالعقل الغضة دون وجود فروق معنوية بين العقل نصف المتخشب والمتخشب وذلك في كلا الطرازين ذي الثمار الحمراء وذي الثمار البرتقالية (الجدول 5) فقد بلغت نسبة النجاح في العقل الغضة 16.41% و 12.63% وفي العقل نصف المتخشب 58.84% و 57.83% وفي العقل المتخشب 60.10% و 56.06% وذلك لكل من الطرازين ذي الثمار الحمراء وذي الثمار البرتقالية على التوالي.

كما تفوق الموعد الخريفي على الموعد الربيعي في كلا الطرازين، فقد بلغت نسبة النجاح في الطراز ذي الثمار الحمراء 47.48% و 42.76% وفي الطراز ذي الثمار البرتقالية 48.15% و 36.19% لكل من الموعدين الخريفي والربيعي على التوالي . وعند مقارنة تأثير تركيز الأوكسين فقد لوحظ في الطراز ذي الثمار الحمراء أن نسبة النجاح كانت 30.81% في الشاهد و 34.34% في التركيز 8000 ملغم لتر⁻¹ وارتفعت معنوياً حتى بلغت 60.10%، 61.62% في التركيزين 4000 و 2000 ملغم لتر⁻¹ ، أما في الطراز ذي الثمار البرتقالية فقد بلغت نسبة النجاح في الشاهد 28.28% وارتفعت إلى 36.82%، 33.84% في التركيزين 1000 و 8000 ملغم لتر⁻¹ على التوالي ، واستمرت بالارتفاع حتى بلغت أعلى نسبة نجاح 61.62% عند التركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ (الجدول 5) .

تظهر نتائج دراسة تداخل نوع العقلة وموعد العقلة تفوق العقل المتخشب في الموعد الخريفي على بقية المعاملات في كلا الطرازين، حيث بلغت نسبة النجاح فيها 65.15% ، 68.69% لكل من الطرازين ذي الثمار الحمراء وذي الثمار البرتقالية على التوالي، أما العقل الغضة المأخوذة في الموعد الربيعي فقد كانت الأدنى في نسبة النجاح في كلا الطرازين أيضاً، فلم تتجاوز 10.61% في الطراز ذي الثمار الحمراء و 9.60% في الطراز ذي الثمار البرتقالية.

تراوحت نسبة النجاح بين 0% و 83.33% في الطراز ذي الثمار الحمراء وبين 1.52% و 87.88% في الطراز ذي الثمار البرتقالية وذلك عند دراسة تداخل نوع العقلة مع تركيز الأوكسين ، فقد كانت أدنى نسبة نجاح في العقل الغضة وتركيز 8000 ملغم لتر⁻¹ في كلا الطرازين.

أما عند دراسة موعد الزراعة مع تركيز الأوكسين، فقد لوحظ أعلى نسبة نجاح في الموعد الخريفي والتركيز 4000 ملغم لتر⁻¹ في الطراز ذي الثمار الحمراء، ولدى التركيزين 2000 و4000 ملغم لتر⁻¹ في الطراز ذي الثمار البرتقالية، بينما أقل نسبة نجاح كانت 32.22% في الطراز ذي الثمار الحمراء وذلك في الموعد الربيعي وتركيز الأوكسين 8000 ملغم لتر⁻¹ و23.23% في الطراز ذي الثمار البرتقالية في الموعد الربيعي دون إضافة أوكسين.

بالمحصلة عند دراسة الأثر المشترك الثلاثي لنوع العقلة وموعد الزراعة وتركيز الأوكسين تبين وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، فقد لوحظ لدى دراسة الطراز ذي الثمار الحمراء أن أدنى نسبة نجاح كانت 0% في ثلاث معاملات هي: العقل الغضة في الموعد الخريفي وتركيز 8000 ملغم لتر⁻¹ والعقل الغضة بالموعد الربيعي وعند التركيزين 6000 و8000 ملغم لتر⁻¹ أما أعلى نسبة نجاح كانت 90.91% للعقل المتخشبة في الموعد الخريفي والتركيزين 2000 و4000 ملغم لتر⁻¹ تشابهت نتائج الطراز ذي الثمار البرتقالية مع الطراز ذي الثمار الحمراء فكانت نسبة النجاح في العقل الغضة في الموعد الربيعي وبالتركيزين 6000 و8000 ملغم لتر⁻¹ بينما أعلى نسبة نجاح كانت 87.88% في العقل المتخشبة في الموعد الخريفي والتركيز 4000 ملغم لتر⁻¹ (الجدول 5).

جدول 5. تأثير الأوكسين IBA ونوع العقلة وموعد الزراعة والتداخلات بينهم في نسبة نجاح العقل المأخوذة من نبات زعرور الزينة ذات الثمار

الحمراء والبرتقالية

الطرز ذي الثمار الحمراء							
تأثير الأوكسين	متخشبة		نصف متخشبة		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
30.81D	42.42gh	30.30ghijk	39.39fgh	24.24ijkl	18.18klm	30.30 ghijk	0
36.87C	39.39fgh	33.33ghij	48.48ef	48.48ef	12.12lmn	39.39fgh	1000
61.62A	75.76bc	90.91a	87.88ab	66.67cd	27.27hijk	21.21	2000
60.10A	75.76bc	90.91a	75.76bc	75.76bc	6.06mn	36.36fghi	4000
46.97B	60.61de	75.76bc	63.64cd	75.76bc	0.00n	6.06mn	6000
34.34CD	36.36fghi	69.70cd	60.61de	39.39fgh	0.00n	0.00n	8000
	55.05b	65.15a	62.63a	55.05b	10.61d	22.22c	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي	تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد			
		متخشبة	نصف متخشبة	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	36.36d	31.82de	24.24ef	33.33efg	28.28g	0
3.897***	نوع العقلة	36.36d	48.48c	25.76ef	33.33efg	40.40de	1000
3.182**	الموعد	83.33a	77.27ab	24.24ef	63.64ab	59.60bc	2000

5.511***	الأوكسين	83.33a	75.76ab	21.21f	52.53c	67.68a	4000
5.511***	نوع × موعد	68.18b	69.70b	3.03g	41.41d	52.53c	6000
9.545***	نوع × أوكسين	53.03c	50.00c	0.00g	32.32fg	36.36def	8000
7.794**	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد العقلة		
13.499***	نوع × موعد × أوكسين	60.10A	58.84A	16.41B	42.76B	47.48A	
الطرز ذي الثمار البرتقالية							
تأثير الأوكسين	متخشب		نصف متخشب		غضة		تركيز الأوكسين
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
28.28e	30.30lmn	42.42ijk	30.30lmn	39.39ijkl	9.09pqr	18.18op	0
31.82de	21.21no	54.55fgh	36.36jkl	33.33klm	15.15opq	30.30lmn	1000
61.62a	63.64def	84.85ab	90.91a	84.85ab	24.24mno	21.21no	2000
53.54b	57.58efg	87.88a	69.70cd	81.82ab	9.09pqr	15.15opq	4000
43.94c	48.48ghi	75.76bc	57.58efg	75.76bc	0.00r	6.06qr	6000
33.84d	39.39ijkl	66.67cde	48.48ghi	45.45hij	0.00r	3.03r	8000
	43.43d	68.69a	55.56c	60.10b	9.60f	15.66e	تداخل نوع × موعد
التحليل الإحصائي		تداخل الأوكسين × نوع			تداخل الأوكسين × موعد		
		متخشب	نصف متخشب	غضة	ربيعي	خريفي	تركيز الأوكسين
LSD5%	مصادر التباين	36.36f	34.85f	13.64h	23.23f	33.33de	0
3.112***	نوع العقلة	37.88f	34.85f	22.73g	24.24f	39.39cd	1000
2.541***	الموعد	74.24bc	87.88a	22.73g	59.60a	63.64a	2000
4.401***	الأوكسين	72.73bc	75.76b	12.12h	45.45c	61.62a	4000
4.401***	نوع × موعد	62.12d	66.67cd	3.03i	35.35de	52.53b	6000
7.622***	نوع × أوكسين	53.03e	46.97e	1.52i	29.29ef	38.38d	8000
6.223*	موعد × أوكسين	نوع العقلة			موعد العقلة		
10.779*	نوع × موعد × أوكسين	56.06A	57.83A	12.63B	36.19B	48.15A	

الاستنتاجات:

1. تفوق التركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ من IBA على باقي التراكيز المدروسة والشاهد للعقل النصف متخشبة والمتخشبة بالنسبة للطرزين وموعدى الزراعة ، ووصلت نسبة التجذير إلى 100% للعقل النصف متخشبة والمتخشبة عند هذا التركيز. في حين تفوق التركيز 4000 ملغم لتر⁻¹ على باقي التراكيز بالنسبة للعقل الغضة.
2. كانت أقصر مدة لتشكيل الجذور 7.3 و 7.7 يوم وذلك في العقل الغضة المأخوذة من الطراز الأحمر والبرتقالي (بالترتيب) في الموعد الربيعي عند استخدام 2000 ملغم لتر⁻¹ من أوكسين IBA، وكانت نسبة التجذير لهذه المعاملة 66.7 و 81.8% (بالترتيب).
3. تفوقت العقل نصف المتخشبة والمتخشبة على العقل الغضة بالنسبة لأغلب المعايير المدروسة.
4. عدم وجود فروق معنوية بين الطرازين الأحمر والبرتقالي.
5. عدم وجود فروق بين الموعد الخريفي و الموعد الربيعي.

المقترحات:

1. استخدام التركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ على عقل نصف متخشبة أو متخشبة عند إكثار نبات زعرور الزينة بالعقل.
2. استبعاد التراكيز العالية من الأوكسين BA 6000 و 8000 ملغم لتر⁻¹ من اكثار العقل لتأثيرها السلبي على تجذير العقل، واستبعاد التراكيز الأدنى لانخفاض فائدتها في التجذير.
3. متابعة دراسة العوامل المختلفة التي تؤثر على سرعة تجذير العقل مثل وسط التجذير، نوع الأوكسين وغيرها من العوامل للوصول إلى الظروف المثلى لإكثار نبات البيراكانتا.

المراجع:

- أبوزيد، الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر، الطبعة الثانية. 681 صفحة.
- أطلس التنوع الحيوي (2002). إدارة الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي. وزارة الدولة لشؤون البيئة. سورية، 290 صفحة.
- توكلنا، محاسن (1998). دراسة حول تقنيات الإكثار الخضري لبعض أصول الكرز واصنافه في القطر العربي السوري. رسالة ماجستير.
- كلية الزراعة. جامعة دمشق. 94 صفحة.
- الحسين، زياد جلال (1995). إكثار الخوخ الأصفر بواسطة العقل الخشبية. أسبوع العلم 35. سورية، الكتاب الثالث. 11-24.
- خضر، محمود وغسان شوري ولورين ليوس (2010). نباتات الزينة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، سورية. 330 صفحة.
- الشايب، فاتن (2004). نباتات الزينة وتنسيق الحدائق. منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية 254 صفحة.

- شليبي، محمد نبيل وسعد فرحان الشمري وكمال صالح مسلاتي وعلي عبد الرحمن نمازي (2007). الأشجار والشجيرات الحدائقية في مدينة أبيها. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. معهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئة. 648 صفحة.
- شليبي، محمد نبيل ومحمود خضر (1994). مساهمة في التعريف التصنيفي والبيئي للياسمين البري *Jasminum fruticans* L. في سورية ومحاولات أولية لتأهيله عن طريق الإكثار البذري والخضري. مجلة بحوث جامعة حلب. سلسلة العلوم الزراعية. 22: 131-145.
- الشهابي، الأمير مصطفى (1988). معجم الشهابي في مصطلحات العلوم الزراعية، مكتبة لبنان، بيروت، لبنان، 907 صفحة.
- عبد الله، ياووز شفيق (1984). بذور أشجار الغابات. مطبعة جامعة الموصل. الموصل. العراق 282 صفحة.
- عبد الوهاب، صالح عبد الستار وجبار عباس حسن الدجيل (2001). تأثير مواعيد أخذ الأقسام والتجريح والمعاملة في حامض الأندول بيوتريك في تجذير أصول التفاح. مجلة زراعة الرافدين. العراق، 32(2): 71-78.
- العبيدي، هاشم كاظم محمد (2011). تجذير أفرع الزعرور الطبي *Crataegus japonica* L. المكثرة بزراعة الأنسجة باستخدام حامض الأندول بيوتريك IBA. مجلة مركز بحوث التقنيات الإحدثية. العراق، 5(3) عدد خاص: 5-8.
- العيسى، عماد ومحمد حسني جمال (2004). تأثير بعض المعاملات في طرائق إكثار الزعرور *Crataegus Spp.* مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. سورية، 20(1): 73-84.
- قاسم جهان يحيى وعمار عمر الأطرقي (2006). إكثار شجيرات زعرور الزينة *Cotoneaster prostrate*. مجلة زراعة الرافدين. العراق، 34(4): 20-29.
- قطنا، هشام ومحمد حسني جمال (1990). المشاتل والإكثار الخضري. منشورات جامعة دمشق، سورية، ص (65 - 335).
- كردوش، محمد ومحمود خضر وهدي خضروفلاحة (2002). المشاتل والإكثار الخضري - الجزء النظري. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة. 312 صفحة.
- معروف، أحمد ولورين ليوس (2013). تأثير عدة مستويات من منظم النمو Indole Butyric Acid في تجذير عقل صنفي الكيوي Hayward-Tomuri. مجلة بحوث جامعة حلب. سلسلة العلوم الزراعية. العدد 105. موافقة النشر رقم 2306 تاريخ 2013/8/6.
- Mahrik, N.; E. Sauad and T. Hussein (2009). In vitro mass propagation of the endangered Sinai Houthorn *crataegus sinaica* Bioss. Inter.J of Academic Research. 1(1): 24-29.
- Mouterd P. (1966). Flore du Liban et de la Syrie. Dar El Mashreq, Beyrouth, Liban, Tome I. 563 p.
- Post G. (1932). Flora of Syria, Palestine and Sinai. Volume II: 2nd ed, American University Press, Beirut, 928 p.
- Quan, S. and K. Bassuk (1991). Dose IBA Inhibit Shoot Growth in Rooting Cuttings. Com. Pro. Inter. Plant proc. Soc. 41: 456-461.

Singh A.K.; S. Rajesh; A.K. Mittal; Y.P. Singh and J. Shiva (2003). Effect of Plant Growth Regulators on Survival Rooting and Growth Characters in Long Pepper (*Piper longum* L.). *Progressive Horticulture*. 35: 208-211.

Effect of Cutting Type, Planting Date and IBA Concentration on the Rooting of two Cutting of *Pyracantha coccinea* Genotypes

Maher AlAbrash^{*1)}, Yahia Kamari⁽²⁾, Mahmoud Khudour⁽¹⁾

(1)- Dept. of Horticulture. Faculty of Agriculture, University of Aleppo. Aleppo, Syria

(2)- Aleppo Research Center , General Community for Scientific Agriculture Research,\ (GCSAR), Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Maher AlAbrash. Email: Almaher99a@gmail.com).

Received: 27/11/2019

Accepted: 17/01/2020

Abstract

The research was carried out at privet nursery in Homs, study the effect of the type of cuttings (young, half-wooded and wooded), planting date (spring and autumn) and IBA concentrations (0,1000,2000,4000,6000 and 8000) mg.liter⁻¹ on some rooting criteria of Pyracanth cuttings which were taken from two genotypes (red and orange),to determe the optimal treatment and the optimal date for vegetative propagation. The cuttings was implanted into containers containing perlite to monitor rooting, with three replications per treatment and each repeater contained eleven cutting. The studied characteristics were : Rooting ratio, rooting start date, average number of roots and rooting success rate. Variation analysis was performed and averages were compared using the value of the LSD at 0.05 using Genstat V12.0. The results showed the superiority of the half-wooded and wooded cutting over the young cutting in rooting ratio and superiority concentration of IBA 2000 mg.liter⁻¹ on the other of the concentrations relative to the studied standards for those two genotypes of cutting. The rooting ratio reached 100% at this concentration of IBA for half-wooded and wooded cutting in both genotypes and planting dates. While the concentration exceeded 4000 mg.liter⁻¹ on the rest of the concentrations for the young cutting for most of the studied standards was the highest rooting rate for the young cutting was 87.9% and was taken from the orange model in the spring. No significant differences were observed between the studied treatments for the mean number of roots in addition, there were no significant differences between the red and orange genotypes in the most of the studied treatments.

Keyword: Pyracantha, vegetative propagation, IBA, planting date.