تأثير المعاملة بالأوكسين وموعد قص العقلة وطولها في تجذير العقل الساقية من الزيزفون (*Elaeagnus angustifolia* L.)

د. زياد الحسين قسم البساتين_ كلية الهندسة الزراعية _ جامعة الفرات.

د. مروه الشبيب/مشرف بالأعمال_ قسم البساتين_ كلية الهندسة الزراعية _ جامعة الفرات.

الملخص

نفذ البحث خلال عامي (2019 و 2020) لدراسة أهمية المعاملة بأربعة تراكيز مختلفة من الأوكسين IBA (0–1000–2000–4000 جزء/مليون) وأربعة مواعيد لأخذ العقل (10/15 و 11/25 و 1/5 و2/15) وأربعة اطوال مختلفة للعقل (5 – 10 –15 – 20 سم) في تجذير العقل الساقية من الزيزفون. وأظهرت النتائج أن العقل المأخوذة في (2/15) سجلت أفضل نسبة تجذير ونوعية للجذور(عدد وطول) وتفوقت على جميع المواعيد الأخرى. كما تؤكد النتائج أهمية التأثير المعنوي للمعاملة بالأوكسين في تحسين عملية التجذير، حيث كانت أفضل مؤشرات التجذير وبفروق معنوية عند المعاملة بالأوكسين تركيز (2000 و4000 جزء/مليون) مقارنة بالتراكيز الأخرى. كذلك أشارت النتائج إلى تفوق التداخل بين الأوكسين وموعد أخذ العقلة في تحسين تجذير العقل، حيث حققت العقل المعاملة بالأوكسين (2000 أو 4000 جزء/مليون) وأخذت في (2/15) أعلى نسبة تجذير وأفضل متوسطات لعدد وطول الجذور. كما أشارت النتائج إلى الدور المهم لطول العقلة في عملية التجذير، حيث سجلت العقل بطول (20 سم) أعلى القيم لمؤشرات التجذير، كما كان التداخل بين طول العقلة والمعاملة بالأوكسين تأثيراً معنوياً في تحسين تجذير العقل، حيث حققت العقل بطول (20سم) والمعاملة بالأوكسين بتركيز(2000 أو 4000 جزء/مليون) أفضل نسب للتجذير وأعلى المتوسطات لعدد وطول الجذور.

الكلمات المفتاحية: الزيزفون، عقل ساقية ، أوكسين ، موعد أخذ العقلة ، طول العقلة.

المقدمة:

شجرة الزيزفون *Elaeagnus angustifolia*، وكما تسمى الزيزفون السوري أو الزيتون الروسي، وهي من الفصيلة *Elaeagnaceae*، موطنها يمتد من جنوب أوروبا وحتى وسط وشرق آسيا. والزيزفون أشجار متوسطة أو صغيرة الحجم يتراوح ارتفاعها ما بين 5–10 متر، كثيرة التفرع سريعة النمو، تحمل أوراقاً بسيطة رمحية متطاولة كاملة الحواف. الأزهار مفردة أو متجمعة من (2–3) زهرة إبطية فضية من الخارج صفراء من الداخل لها رائحة عطرة زكية جداً. تستخدم الشجرة كنباتات زينة وكأسيجة مانعة أو كاسرات رياح في المناطق الجافة الحارة والمعتدلة، كما تعتبر أوراقه وأزهاره وثماره مصدراً للعديد من المواد الطبية (Stannard *et al* ., 2002). وتمتاز شجرة الزيزفون بتحملها للكثير من الظروف القاسية، فهي من الأنواع المقاومة للجفاف وتغيرات الطقس، ويمكن أن تنمو في المناطق الباردة، وتتحمل الصقيع والرياح القوية والجو الملوث. والشجرة تتلاءم مع الترب الملحية والكلسية والجافة والرملية والطينية الثقيلة، ويمكن أن تعيش حتى في أفقر الترب. وهي قليلة التعرض لأغلب الأمراض والآفات الشائعة (Masomeh *et al* ., 2014).

يتم إنتاج غراس الزيزفون عادة جنسياً بالبذور أو خضرياً بالعقل الساقية، وأحياناً بالسرطانات. ويعتبر الإكثار الجنسي في المشاتل غير مرغوب فيه لأن عملية إنبات البذور صعبة ونسبة الإنبات ضعيفة جداً بالرغم من المعاملات الخاصة (Karmi and Piri , 2009).

أما الإكثار بالسرطانات فهي طريقة غير اقتصادية وتستخدم على نطاق محدود. لذلك تبقى العقلة الساقية الطريقة العملية لإكثار الزيزفون خضرياً. وقد أشير إلى إمكانية إكثار الزيزفون بالعقلة الساقية في أعمال عدة (Masomeh *et al* ., 2014 ., Turdiev , 2019) (الحسين والشوا ، 1996) والإكثار بالعقلة الساقية هي واحدة من أكثر طرق الإكثار الخضري للنباتات الخشبية لأنها سهلة ورخيصة ويمكن تنفيذها بتقنيات بسيطة (Ali *et al* ., 2018).

وحسب الدراسات يمكن إكثار أنواع مختلفة من النباتات خضرياً بالعقلة الساقية، إلا أن بعض الأنواع الخشبية تتميز بأن عملية تجذير عقلها صعبة أو صعبة جداً. وحسب المراجع فإن المراحل الفسيولوجية لتكون الجذور على العقل هي مراحل معقدة وتتأثر بعوامل عدة، و هناك علاقة نوعية متداخلة بين هذه العوامل، وهذه العلاقة هي التي تحدد إمكانات العقل على التجذير (Hartmann *et al* ., 2011) .

تشير نتائج الأبحاث إلى أن تجذير العقل الساقية يتأثر بعدد من العوامل الداخلية والخارجية. فتجذير العقلة الساقية يعتمد على مجموعة من العوامل الداخلية التي تتعلق بالنبات الأم مثل الأصناف، الموعد، موقع العقلة، عمر النبات الأم، مواصفات الجزء النباتي المستخدم، المحتوى الغذائي للعقلة، والظروف المناخية المحيطة بالنبات الأم وبظروف التجذير قبل وخلال وبعد غرس العقل وتشمل: بيئة التجذير، الإضاءة، الحرارة، الرطوبة، التغذية وغيرها (Ewa , 2004). كذلك يلعب المحتوى الداخلي من الهرمونات دوراً مهما في تكوين الجذور وتطور المجموع الخضري في العقل(Kumaresan *et al.* , 2019).

تبين نتائج أبحاث مختلفة أن حجم العقلة عامل مهم جداً في قدرة العقل على التجذير والتحكم في مؤشرات النمو (Aminah *et al* ., 2015). كما يشير (Vigl and Rewald , 2014) إلى أن العقل ذات

الحجم الكبير (قطر وطول) أعطت أعلى نسبة تجذير وأفضل مؤشرات النمو مقارنة بالأحجام الأصغر تحت الظروف العادية.

كذلك يلاحظ (Fangqun *et al* ., 2015) أن طول وقطر العقل الساقية للشوح أثرت بشكل معنوي في عملية التجذير، ويجد أن أفضل نسب للتجذير كانت في العقل ذات الحجم الأكبر (طول وقطر). وتأثير حجم العقلة في مؤشرات تجذير العقل الساقية أكدها (Hamdi and Muharrem , 2014) في عقل الكيوي الساقية و (Dao *et al* , 2019) في عقل الكاميليا و(الحسين ،2005) في تجذير العقل الساقية الخشبية لخمسة أصناف من التوت الأبيض و (Efstathia *et al* , 2009) في تجذير العقل الساقية من الكرز.

ولتوضيح دور حجم العقلة في التجذير يعتقد (Hartmann *et al* ., 2011) أن تكوين الجذور العرضية يحتاج لطاقة عالية، لانقسام الخلايا وتطورها لتكوين البداءات الجذرية ومن ثم تطورها لجذور عرضية، وهذا يحتاج للمواد الغذائية المخزنة في العقلة كمصدر للطاقة. كما أن تأثير حجم العقلة في عملية التجذير يرتبط بمحتوى العقلة من المواد الغذائية، وخاصة الكربوهيدرات والهرمونات والتي لها تأثيراً قوياً في إمكانية التجذير (Ashok *et al* ., 2015).

توصلت أبحاث مختلفة في نتائجها إلى أن موعد أخذ العقلة خلال السنة له تأثير كبير في عملية التجذير، ففي أنواع كثيرة من النباتات يلاحظ أن هناك فترات محددة خلال السنة تكون أفضل ما يكون لأخذ العقل الساقية وامكانية تجذيرها. يؤكد (Tsipouridis , 2005) في دراسة تأثير موعد أخذ العقلة في تجذير العقل الخشبية من الخوخ، أن مواعيد أخذ العقل كان لها تأثيراً معنوياً في عملية التجذير.

كذلك توصل (Hamdi and Muharrem , 2014) إلى أن مواعيد أخذ العقلة الساقية أظهرت اختلافات معنوية في نتائج تجذير عقل الكيوي الساقية.

كما يشير (Hamdi *et al* ., 2014) في تجذير العقل الساقية من الكاميليا، إلى أن موعد أخذ العقلة أثر بشكل كبير ومعنوي في نسبة التجذير ونوعية الجذور (عدد وطول). ونفس النتائج توصل إليها (التهامي وآخرون ، 2012) في تجذير العقل الساقية لنبات الجهنمية، و(Efstathia *et al* ., 2009) في تجذير العقل الساقية للكرز و (Tsipouridis *et al* ., 2005) في تجذير العقل الساقية للإجاص.

ويبين (Hussein , 2008) أن انخفاض نسب التجذير في بعض مواعيد أخذ العقلة يمكن أن يرجع إلى انخفاض المحتوى من الأوكسين والكربوهيدرات المخزنة.

تشير دراسات متنوعة الى أهمية استخدام هرمونات التجذير وخاصة الأوكسينات في حث وتشجيع تكون وتطور جذور جديدة خلال بداية وأثناء مرحلة تكون الجذور بالعقل الساقية (Ali *et al* ., 2018). ويؤكد (Nag *et al* ., 2001) على أهمية استخدام الأوكسينات الصناعية في حث وتشجيع تجذير العقل الساقية الخشبية. ويعتبر أن أندول حمض البيوتريك (IBA) الأكثر شيوعاً واستخداماً في تجذير العقل الساقية مقارنة ببقية الأوكسينات الأخرى. كما يلاحظ (Tsipouridis *et al* ., 2005) في تجذير العقل الساقية الخشبية للخوخ أن المعاملة بالأوكسين كانت ضرورية جداً، ولكن التركيز المثالي من الأوكسين للتجذير يختلف حسب موعد أخذ العقلة وحجمها.

وقد توصل (Efstarthia *et al* ., 2009) إلى أهمية المعاملة بالأوكسين وتأثير التراكيز المرتفعة في تجذير العقل الخشبية للكرز و(Ali *et al* ., 2018) للزيزفون (النوع E.umbellata) و(Masomeh *et al* ., 2014) في تجذير العقل الساقية للزيزفون.

ونظرا لأهمية غراس الزيزفون هدف هذا البحث الى إكثار الزيزفون بالطرق الخضرية التقليدية من خلال دراسة تأثير مواعيد أخذ العقلة وطولها والمعاملة بتراكيز مختلفة من الأوكسين(IBA) بغرض الوصول الى أفضل النتائج في تجذير عقل الزيزفون الساقية.

مواد وطرائق العمل

1 – **مكان وتاريخ تنفيذ التجربة:** أجريت التجربة في حديقة كلية الزراعة بدير الزور في جامعة الفرات خلال عامي (2019 و2020 م) .

2– **مادة التجربة:** تم أخذ المادة النباتية من أشجار الزيزفون بعمر حوالي (25 سنة) مزروعة على ضفاف نهر الفرات شمال مدينة دير الزور.

3– **طريقة العمل:**

أ– قص العقل وتجهيزها: أخذت نموات العام الحالي من النباتات الأم بمواعيد مختلفة (حسب الاختبارات)، وفي المخبر قصت العقل من النموات بمعدل (3–4) عقلة من كل فرع بعد استبعاد قمة وقاعدة الفرع وبأطوال (حسب المعاملات). وبعد القص غمست العقل في مبيد فطري (سالفين 0.2 غ/ل) لمدة (30 دقيقة)، وتركت فترة لجفاف المبيد ثم حزمت العقل في أكياس نايلون وتركت بالثلاجة (5 م) لليوم التالي حيث عوملت بالأوكسين ومن ثم تم غرس العقل.

ب– غرس العقل: بعد إعداد العقل وتجهيزها حسب المعاملات تم غرسها في اليوم الثاني بعد القص بنظام المراقد المنخفضة، حيث جهزت أحواض (عمق 50 سم وعرض 60 سم وطول 200 سم) وفرشت قاعدة الحوض بخلطة زراعية بارتفاع (30 سم) مؤلفة من سماد بلدي متخمر وطمي نهري ورمل نهري بنسبة (1:1:1). وزعت العقل في ثلاث مكررات بصورة عشوائية، وذلك على خطوط المسافة بين الخط والآخر (20 سم) وبين العقلة والأخرى على الخط (10 سم). بعد الغرس تم تغطية الحوض بالنايلون الأبيض وخلال الفترة من(6/1 ولغاية 9/1) أضيف شبك قماشي أخضر لتخفيف أشعة الشمس، وكإجراء وقائي تم رش العقل في نيسان وأيار بمبيد فطري (سالفين) بمعدل (0.2 غ/ل)، كما أعطيت سماد معدني مركب(غرين أب بمعدل1 غ/ ل) ابتداءً من (4/1) ولغاية (7/1) بمعدل مرة كل شهر.

4– المعاملات: لتحقيق أهداف البحث نفذت المعاملات التالية:

أ– تأثير موعد أخذ العقل: أخذت النموات من النبات الأم خلال عامي 2019 و2020 بالمواعيد التالية:

15/تشرين الاول – 25/تشرين الثاني – 5/كانون الثاني – 15/شباط

تم تجهيز جميع العقل بالمخبر بالأطوال المدروسة.

ب– تأثير المعاملة بالأوكسين: استخدم في المعاملة اندول حمض البيوتريك (IBA) بالتراكيز التالية: (0 – 1000 – 2000 – 4000 جزء/مليون).

تمت المعاملة بغمس قواعد العقل بطول (2 سم) لمدة (10 ثواني) بالمحلول الهرموني (50% كحول إيثلي و50% ماء مقطر وكمية الأوكسين المحددة)، ثم تركت في الهواء الطلق ليتبخر الكحول، أما عقل الشاهد فقد غمست بمحلول كحولي (كحول وماء) فقط.

ج- تأثير طول العقلة: درست في البحث أطوال مختلفة من العقل وهي (5-10-15-20 سم) والتي أخذت ببداية شهر شباط خلال عامي (2019 و2020).

5- **الملاحظات والقراءات:** في نهاية أيلول خلال الموسمين سجلت القراءات التالية:

- نسبة العقل المجذرة %
- عدد جذور العقلة الواحدة جذر/عقلة
- طول جذور العقلة الواحدة (سم)
- الوزن الجاف للمجموع الجذري (غ).

6- **تصميم التجربة والتحليل الاحصائي:**

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات لكل معاملة وبمعدل(10) عقل لكل مكرر. تم تحليل التجارب إحصائياً باستخدام البرنامج Anova ، ولتقييم نتائج العمل تم حساب أقل فرق معنوي (L.S.D) بين متوسطات القراءات المدروسة عند مستوى معنوية (5%).

النتائج والمناقشة

أولاً – تأثير موعد أخذ العقلة والمعاملة بالأوكسين:

1- نسبة التجذير (%):

جدول (1) تأثير موعد أخذ العقل والمعاملة ب IBA في تجذير العقل الساقية للزيزفون

الموعد	التركيز جزء/مليون	متوسط نسبة التجذير %	متوسط عدد الجذور /عقلة	متوسط طول الجذور /عقلة	متوسط الوزن الجاف للمجموع جذري /عقلة (غ)
10/15	0	26.67	2.8	2.37	0.46
	1000	43.33	4.44	4.44	0.9
	2000	46.67	8.08	4.66	1.1
	4000	48.81	12.22	4.58	0.65
11/25	0	3.33	1.00	1.3	0.2
	1000	6.67	1.67	2.11	0.3
	2000	6.66	1.67	2.4	0.45
	4000	10.00	1.00	2.22	0.3
1/5	0	18.11	2.12	4.23	1.3
	1000	36.66	13.31	7.24	2.65
	2000	53.33	20.16	5.24	2.88
	4000	63.33	22.33	5.43	3.2
2/15	0	30.30	10.33	11.00	1.95
	1000	50.00	16.76	16.32	2.7
	2000	70.00	21.83	11.33	3.34

3.14	9.85	21.22	73.33	4000	
0.328	1.08	1.665	4.254	**%5 L.S.D**	

نتائج الجدول (1) تبين أن المعاملة بالأوكسين وموعد أخذ العقلة بشكل منفرد أو مشترك أثرت وبشكل إيجابي في تحسين نسبة تجذير العقل، حيث يلاحظ أن أخذ العقل في شباط بغض النظر عن المعاملة بالأوكسين أعطى أعلى نسبة تجذير وبفروق معنوية (30 %) مقارنة بالمواعيد الأخرى. من ناحية أخرى تدل النتائج إلى أن الأوكسين أثر وبفعالية في تحسين نسبة التجذير، وإن زيادة التركيز أدت الى زيادة في نسب التجذير، حيث تبين النتائج أن أعلى النسب كانت في التراكيز المرتفعة (2000 أو4000 جزء/مليون). كما أثر التداخل بين موعد أخذ العقلة والمعاملة بالأوكسين بشكل إيجابي في تحسين نسبة التجذير. وتبين النتائج أن أفضل النسب كانت في العقل التي أخذت في شباط وعوملت بالأوكسين تركيز (2000 او 4000 جزء/مليون)، والتي أعطت أعلى نسبة تجذير وهي على التوالي (73.3 – 70.0 %) والتي تفوقت على جميع المعاملات الأخرى بفروق معنوية.

2- متوسط عدد الجذور:

من معطيات الجدول (1) يلاحظ أيضا أن متوسط عدد الجذور بالعقلة الواحدة تأثر بالمعاملة بالأوكسين وموعد أخذ العقلة سواء بشكل منفرد أو مشترك. نتائج تأثير موعد أخذ العقلة خلال السنة تشير إلى اختلاف متوسط الجذور بالعقلة الواحدة باختلاف موعد أخذها، وتبين نتائج التحليل الإحصائي أن أعلى المتوسطات كانت في عقل أخذت في شباط (10.33) وبفروق معنوية مقارنة بالمواعيد الأخرى، بينما لم يكن هناك أي اختلافات معنوية في متوسط عدد الجذور بين العقل التي أخذت في المواعيد الأخرى. كما تبين النتائج أن المعاملة بالأوكسين زادت وبشكل معنوي من متوسط عدد الجذور بجميع مواعيد أخذ العقل باستثناء العقل التي أخذت في تشرين الثاني. أما التداخل بين موعد أخذ العقلة والمعاملة بالأوكسين فقد أثرت بشكل واضح في تحسين متوسط عدد الجذور، حيث أعطت العقل التي أخذت في كانون الثاني وشباط وعوملت بالأوكسين بتركيز (2000 و4000 جزء/مليون) أعلى متوسط لعدد الجذور، والتي تفوقت على جميع المعاملات الأخرى بفروق معنوية، والوقت نفسه لم يحدد أي اختلاف معنوي بين متوسطات المعاملات الأربعة بينها بمتوسط عدد الجذور في العقل التي أخذت في تشرين الأول والثاني، بينما في العقل التي أخذت في كانون الثاني وشباط فقد زاد متوسط عدد الجذور مع زيادة تركيز الأوكسين، فقد كان أعلى متوسط وبفروق معنوية في العقل المأخوذة في كانون الثاني وشباط ومعاملة بالأوكسين تركيز (2000 او 4000 جزء/مليون)، وبدون أي فرق معنوي بين هذه المعاملات.

3- متوسط طول الجذور:

تشير قراءات الجدول (1) إلى أن متوسط طول جذور العقل تأثرت كذلك وبشكل معنوي بالمعاملة بالأوكسين وموعد أخذ العقلة. حيث كانت أفضل المتوسطات لطول الجذور بغض النظر عن المعاملة بالأوكسين في عقل أخذت في شباط (11.0 سم). وتفوقت على جميع المواعيد الأخرى وبفروق معنوية. كذلك المعاملة بالأوكسين وبجميع التراكيز زادت من متوسط طول الجذور وفي جميع مواعيد أخذ العقل، أما بخصوص التداخل بين العاملين فيلاحظ من الجدول أن تأثير تراكيز الأوكسين ارتبط بموعد أخذ العقلة. حيث

تشير النتائج إلى أن العقل المأخوذة في شباط ومعاملة بالأوكسين تركيز (1000 جزء/مليون) أعطت أعلى المتوسطات وبفروق معنوية مقارنة بجميع التراكيز الاخرى.

4- متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري:

من خلال نتائج الجدول (1) يلاحظ ن متوسط الوزن الجاف للجذور تأثر بشكل واضح بموعد أخذ العقلة والمعاملة بالأوكسين. حيث أعطت العقل المأخوذة في كانون الثاني وشباط وبغض النظر عن المعاملة بالأوكسين أعلى المتوسطات (1.3 و 1.95 غ/عقلة)، والتي تفوقت بفروق معنوية على متوسطات المواعيد الأخرى. كما تشير النتائج إلى أن المعاملة بالأوكسين أثرت وبشكل إيجابي في زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري، وأن التأثير المعنوي لزيادة التراكيز ارتبط بموعد أخذ العقلة. فزيادة التركيز في العقل المأخوذة في كانون الثاني وشباط لم تؤدي إلى أي اختلافات معنوية فيما بينها مقارنة بمتوسط الوزن في العقل التي أخذت في تشرين الأول والثاني، بينما زاد متوسط الوزن الجاف للجذور مع زيادة تركيز الأوكسين، وقد كان أعلى متوسط للوزن وبفروق معنوية في عقل أخذت بكانون الثاني وشباط ومعاملة بالأوكسين تركيز (2000 او 4000 جزء/مليون)، وبدون أي فرق معنوي بين هذه المعاملات.

من النتائج السابقة يمكن الاستنتاج بأن موعد أخذ العقلة والمعاملة بالأوكسين أثرت بشكل معنوي في تجذير عقل الزيزفون، حيث اختلفت مؤشرات تجذير العقل الساقية من الزيزفون باختلاف مواعيد أخذها خلال السنة، واختلاف قدرة العقل على التجذير حسب مواعيد أخذها خلال السنة أشير اليها في مراجع عدة. حيث يؤكد (التهامي وآخرون ، 2012) في دراسة تأثير مواعيد قص العقل الساقية من نبات الجهنمية أن نتائج عملية تجذير العقل اختلفت باختلاف المواعيد وأن أفضل معدلات التجذير كان عند أخذ العقل في بداية آذار. نفس النتيجة بخصوص تأثير موعد قص العقلة في مؤشرات التجذير توصل إليها (Swarts *et al* ., 2018).

ولتوضيح تأثير موعد أخذ العقلة خلال السنة في تجذير العقل الساقية لنباتات الخشبية يفترض (Araya *et al* ., 2007) أن تأثير المواعيد المختلفة يرتبط بالاختلاف بالمحتوى من الكربوهيدرات في النبات الأم. ونفس الملاحظة بخصوص تأثير المواعيد المختلفة في عملية التجذير يؤكدها (Hussein , 2008)، حيث يعتقد أن نسبة الكربوهيدرات إلى الآزوت (C/N) يمكن أن تكون أحد العوامل المهمة في إمكانية تجذير العقل الساقية، حيث وجد اختلاف نسبة (C/N) خلال أوقات مختلفة من السنة. والملاحظة نفسها لتفسير تأثير موعد أخذ العقلة في تجذير العقل توصل إليها (Ling and Zhong , 2012)، حيث أشار إلى أن هذا الاختلاف في التجذير حسب المواعيد تعلق باختلاف المحتوى الكلي من الكربوهيدرات، ونسبة الكربوهيدرات الى الآزوت (C/N). كذلك يعتقد (Rapaka *et al* ., 2005) أن تأثير موعد أخذ العقلة يرتبط بالحالة الفسيولوجية للنبات الأم، والمحتوى الكلي من الكربوهيدرات، والمحتوى الكلي من الآزوت، ونسبة الكربوهيدرات إلى الآزوت (C/N).

كما يؤكد (Hartmann *et al* ., 2011) أن العقل التي تؤخذ في مواعيد مختلفة خلال السنة يمكن أن تختلف في المحتوى من الأوكسين الداخلي، والعوامل المساعدة للتجذير، ومثبطات النمو، والمحتوى من الكربوهيدرات، التي تؤدي الى اختلاف في إمكانات العقلة على التجذير. كذلك يعتبر (Hamdi *et al* ., 2014) أن تأثير

موعد أخذ العقلة في اختلاف مؤشرات التجذير يمكن أن يرجع الى التباين في المحتوى من الآزوت (N) والكربوهيدرات (C) والهرمونات وحيوية أنسجة العقلة.

من هذه النتائج لتجذير عقل الزيزفون يلاحظ أن الأوكسين كان ضرورياً لحث عملية تجذير عقل الزيزفون، وقد أدت زيادة تركيز الأوكسين (إندول حمض البيوتريك) إلى تحسين مختلف مؤشرات التجذير، وهذه الملاحظة بخصوص أهمية المعاملة بالأوكسين لتشجيع تجذير العقل تتفق مع ما أشار إليه (Nag *et al* ., 2001) و(Ali *et al* ., 2018). كذلك توصل (Tsipouridis *et al* ., 2005) ببحثهم في تجذير العقل الساقية الخشبية من الخوخ أن تأثير الأوكسين كان معنوياً، ولكن التركيز المثالي من الأوكسين للتجذير يختلف حسب موعد أخذ العقلة وحجم العقلة.

ومن خلال هذه النتائج يمكن التأكيد على أن تأثير التداخل ما بين موعد أخذ العقلة والمعاملة بالأوكسين أثرت بشكل إيجابي ومعنوي في مؤشرات تجذير عقل الزيزفون. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (Ewa , 2004) حيث وجد أن أفضل نظام جذري وأحسن نوعية للجذور ارتبط بموعد أخذ العقلة وتركيز الأوكسين المستخدم. و نفس الملاحظة توصل إليها (Akoumianki *et al* ., 2020). ولتوضيح تأثير العلاقة ما بين الموعد والمعاملة بالأوكسين في تجذير العقل يعتقد (Guo *et al* ., 2009) أن المحتوى من الهرمونات الداخلية يختلف باختلاف مواسم جمع العقل الساقية، وبالتالي تختلف الاستجابة الخارجية من إضافة الأوكسين باختلاف موعد جمع العقل ومحتواها من الأوكسين الداخلي.

ثانيا – تأثير طول العقلة والمعاملة بالأوكسين:

1- نسبة التجذير (%):

تدل نتائج التحليل الإحصائي إلى أن نسبة التجذير بعقل الزيزفون تأثرت معنوياً بطول العقلة والمعاملة بالأوكسين. فيلاحظ من نتائج الجدول (2) أن نسبة التجذير زادت مع زيادة طول العقلة وبغض النظر عن المعاملة بالأوكسين، وأعلى نسب للتجذير(40.1%) كانت في عقل بطول (20 سم)، والتي تفوقت معنوياً على جميع الأطوال الأخرى.

جدول (2) تأثير طول العقلة والمعاملة ب IBA في تجذير العقل الساقية من الزيزفون

طول العقلة (سم)	تركيز جزء/مليون	متوسط نسبة التجذير %	متوسط عدد الجذور /عقلة	متوسط طول الجذور /عقلة (سم)	متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري /عقلة (غ)
5	0	8.1	2.4	1.4	0.4
	1000	13.3	3.3	1.8	0.61
	2000	20.2	8.8	4.1	1.18
	4000	20.1	10.2	4.8	1.3
10	0	24.1	8.2	5.1	1.5
	1000	40.00	14.1	6.1	2.2
	2000	63.33	20.2	6.6	2.9
	4000	68.8	21.1	6.1	2.8
15	0	36.6	10.1	6.6	1.9

	1000	54.4	15.5	11.1	2.8
	2000	70.8	22.8	13.1	3.1
	4000	71.1	23.1	11.3	3.4
20	0	40.1	10.5	6.1	2.1
	1000	58.1	14.9	10.8	2.8
	2000	70.7	23.3	13.2	3.5
	4000	69.9	22.8	10.8	3.1
%5 L.S.D		3.496	1.42	1.77	0.372

كما تشير النتائج إلى أن المعاملة بالأوكسين زادت من نسبة تجذير العقل بغض النظر عن طول العقلة، ونسبة التجذير اختلفت باختلاف التركيز المستخدم من الأوكسين، إذ يلاحظ أن المعاملة بالتركيز (2000 أو4000 جزء/مليون) وبجميع أنواع العقل أعطت أعلى متوسطات لنسب التجذير وبفروق معنوية مقارنة بالتراكيز الأخرى، وبالوقت نفسه لم يحدد أي فرق معنوي بين نسب تجذير كلا التركيزين. وبخصوص التداخل ما بين تأثير الأوكسين وطول العقلة تبين معطيات الجدول أن أعلى نسب التجذير كانت في عقل بطول (15 أو 20 سم) ومعاملة بالأوكسين تركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون) وبدون فروق معنوية بين المعاملات الأربعة.

2- متوسط عدد الجذور:

يلاحظ من الجدول (2) أن متوسط عدد الجذور تأثر أيضاً بطول العقلة والمعاملة بالأوكسين. ومقارنة النتائج تشير إلى أن متوسط عدد الجذور بالعقلة الواحدة زاد مع زيادة طول العقلة، وأعلى المتوسطات كانت في عقل بطول (15 أو20 سم) ، وبدون فروق معنوية بينهما. كذلك يبين الجدول أن المعاملة بالأوكسين أدت إلى زيادة معنوية في متوسط عدد الجذور وبغض النظر عن طول العقلة، و يلاحظ أنه مع زيادة تركيز الأوكسين زاد أيضاً متوسط عدد الجذور وبفروق معنوية، حيث كانت أعلى المتوسطات في عقل معاملة بالتركيزين (2000 أو 4000 جزء/مليون). كذلك أثر التداخل بين زيادة طول العقلة والمعاملة بالأوكسين بشكل إيجابي ومعنوي في زيادة متوسط عدد الجذور، وتبين النتائج أن أعلى متوسطات عدد الجذور وبدون فروق معنوية كانت في عقل بطول (15 أو 20 سم) والمعاملة بالأوكسين تركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون).

3- متوسط طول الجذور:

من معطيات الجدول (2) يلاحظ أن متوسط طول الجذور تأثر بطول العقلة والمعاملة بالأوكسين والتداخل بينهما. حيث يظهر أن الزيادة المعنوية بمتوسط طول الجذور كانت فقط عند زيادة طول العقلة من (5 سم) إلى (10 سم) بغض النظر عن المعاملة بالأوكسين، بينما لم يكن بين بقية الأطوال الأخرى (10 و 15 و20 سم) أي فروق معنوية. كما تبين النتائج أن المعاملة بالأوكسين زادت متوسط طول الجذور وبشكل معنوي، ولكن زيادة التراكيز لم تظهر أي اختلافات معنوية بينها في متوسطات طول الجذور بالعقل ذات طول واحد. أظهر التداخل بين تأثير طول العقل والمعاملة بالأوكسين تأثيراً معنوياً في تحسين التجذير، وأعلى متوسط لطول الجذور كان في عقل بطول (15 سم) ومعاملة بالأوكسين تركيز (2000 جزء/مليون)، والتي تفوقت على جميع المعاملات الأخرى.

4- متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري:

تبين نتائج الجدول (2) أن طول العقلة والمعاملة بالأوكسين بشكل منفرد أو مشترك أثرت في متوسط الوزن الجاف للجذور، حيث يلاحظ من الجدول أن طول العقلة أثر بشكل معنوي في متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري وبغض النظر عن المعاملة بالأوكسين، وأعلى المتوسطات كانت في عقل بطول (15 أو 20 سم).

كما تشير النتائج أن المعاملة بالأوكسين أثرت بشكل معنوي في زيادة متوسط الوزن الجاف للجذور، وهذا التأثير تعلق بالتركيز المستخدم، وأعلى المتوسطات للوزن الجاف للمجموع الجذري كانت عند المعاملة بلاأوكسين تركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون) وبجميع أطوال العقل، وبدون أي فرق معنوي بينهما. وبالنسبة للتداخل ما بين المعاملة بالأوكسين وطول العقلة تبين النتائج أن أعلى متوسطات الوزن الجاف للجذور كانت في عقل بطول (15 او 20 سم) ومعاملة بالأوكسين بتركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون)، وبدون أي فروق معنوية بين المعاملات المذكورة.

من النتائج السابقة يتبين أن طول العقلة لعب دوراً مهماً في إمكانية تجذير العقل. فزيادة طول عقل الزيزفون أدت إلى تحسين كل مؤشرات عملية التجذير. وهذه النتائج بخصوص تحسين مؤشرات التجذير بزيادة طول العقلة أكدها (Fanggun *et al* ., 2015) و (الحسين ، 2005) و(Masomeh *et al.* , 2014) و(Ali *et al* ., 2018).

ولتوضيح تفوق نتائج العقل الطويلة يفترض أن هذا التفوق يمكن أن يرجع لزيادة محتواها من المواد المخزنة، وخاصة أن التجذير يحتاج إلى طاقة عالية للانقسام واستطالة الخلايا ومن ثم تشكل البداءات الجذرية. وجد (Aminah *et al* ., 2015) و(Desrochers and Thomas , 2003) أنه مع زيادة طول العقلة ازداد محتواها من الكربوهيدرات والهرمونات الطبيعية، وبالتالي زيادة قدرتها على تكوين وتحسين مؤشرات المجموع الجذري.

كما يبين (Gehloti *et al* ., 2015) أن العقل الطويلة يكون محتواها من الهرمونات وخاصة الأوكسين الداخلي، والعناصر الأخرى التي تحث على التجذير (مثل الأنزيمات) والكربوهيدرات يكون أعلى من العقل الصغيرة الحجم، ويفترض أن هذه العوامل المتداخلة هي التي يمكن أن تقود إلى تحسين وزيادة نسبة التجذير. ونفس الملاحظة يؤكدها (Dao *et al* ., 2019). كذلك أشارت نتائج هذه التجارب لعقل الزيزفون إلى أهمية المعاملة بالأوكسين، واختلاف مؤشرات التجذير باختلاف التركيز المستخدم. وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Peticila *et al* ., 2016) حيث كان تأثير الأوكسين معنوياً في جميع مؤشرات التجذير.

وهذه النتائج حول اختلاف تأثير التراكيز المختلفة من الأوكسين في مؤشرات التجذير لعقل الزيزفون وأن أفضل المؤشرات كانت عند المعاملة بالتراكيز المرتفعة تتفق مع نتائج (Hamdi *et al* ., 2014) في تجذير عقل ساقية من الكاميليا و (Ali *et al* ., 2018) في تجذير عقل خشبية من الزيزفون.

ولتوضيح تأثير الأوكسين في حث وتشجيع عملية تجذير العقل يؤكد (Hartmann *et al* ., 2011) أن هذا الدور الإيجابي يرجع الى أن الأوكسينات تلعب دوراً فعالاً في زيادة نشاط الكامبيوم الوعائي وارتفاع محتوى RNA في أنسجة العقل وبالتالي زيادة الانقسام الخلوي الأولي الذي يكون منشأ الجذور، كما يوضح تأثير

المعاملة الخارجية من الأوكسين حيث يعتقد أن العقل قد تحتوي على كميات كافية من المركبات الغذائية المساعدة على التجذير ولكن ينقصها التركيز المناسب من الأوكسين، لذلك عند معاملة العقل بالأوكسين يعمل على زيادة تكوين البداءات الجذرية Perimordia root وتمايزها وتطورها واستطالتها في العقل الساقية وزيادة تكوين الجذور الجانبية. كذلك لتفسير أهمية الأوكسين في تحسين تجذير العقل يعتقد (Kumaresan *et al* ., 2019) و(Fogaca and Fett , 2005) أن الأوكسين يمكن أن يؤثر بشكل غير مباشر في دعم سرعة انتقال وحركة الكربوهيدرات، بالإضافة لزيادة فعالية الأنزيمات المائية المحللة التي تحول النشاء إلى سكريات ذائبة، وتحفيز العديد من الأنزيمات الأخرى التي تشترك في تكوين الجذور العرضية وهذا ما ينعكس على زيادة تراكم منتجات الاستقلابات الحيوية في قاعدة العقلة، وبالتالي تحسين انقسام الخلايا والاستطالة الخلوية وتمايز الانسجة الوعائية والتي بدورها تشجع تكون ونمو الجذور.

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال نتائج تجارب تجذير عقل الزيزفون يمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- أظهرت مواعيد أخذ العقلة تأثيراً كبيراً في عملية التجذير، حيث تفوق الموعد (15شباط) معنوياً على المواعيد الأخرى من حيث نسبة التجذير ومتوسطات نوعية الجذور.

2- أبدت المعاملة بالأوكسين (IBA) والتركيز المستخدم أهمية في تحسين تكون الجذور، وقد تفوق معنوياً التركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون) على جميع التراكيز الأخرى من حيث نسبة التجذير ونوعية الجذور.

3- كان للتداخل بين الأوكسين وموعد أخذ العقلة تأثيراً إيجابياً في تحسين مؤشرات التجذير، حيث أعطت العقل المعاملة بالأوكسين تركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون) وأخذت في (15شباط) أفضل نتائج لنسبة التجذير ونوعية الجذور.

4- بينت النتائج أن لطول العقلة دوراً مهما في عملية تجذير العقل، وقد تفوقت العقل بطول (15 أو 20 سم) معنوياً على بقية الأطوال الأخرى وفي جميع المؤشرات الخاصة بعملية التجذير.

5- أبدى التداخل بين الأوكسين وطول العقلة أهمية في تجذير العقل، حيث كانت أفضل نسب للتجذير ومتوسطات نوعية الجذور (عدد وطول) في عقل بطول (15 أو 20 سم) ومعاملة بالأوكسين تركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون).

وبناء على ماسبق ينصح لإكثار الزيزفون أخذ عقل ساقية بطول (15 أو 20 سم) خلال الفترة (بداية لمنتصف شباط) ومعاملتها بالأوكسين تركيز (2000 أو 4000 جزء/مليون) .

المراجع

1- **الحسين** زياد ، **الشوا** ماجد ، 1996- **إكثار الزيزفون بالعقلة الساقية الغضة** . مجلة بحوث جامعة حلب ، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 32.

2- **الحسين** زياد، 2005 - **إكثار التوت الأبيض (Morus alba L.) باستخدام العقلة الساقية الخشبية.** مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد51 ،125-143.

3- **التهامي** سامي، **ثامر** خليل، **محمد محي** ابراهيم، 2012- **تأثير موعد الغرس والمعاملة بالأوكسين في تجذير العقل والنمو الخضري لنبات الجهنمية (**Bougainvellea butiana **) صنف** Madonna . مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 4 (1) : 1-10 .

4-AKOUMiIANAKI-IOANNIDOU A.; PAPAGIANNI M.; FASSEAS C., 2020- **Propagation of elaeagnus xebbbingei by cuttings and itsevaluation as an oranamental for use in urban and sub-urban areas** . *Acta Horticulturae*. Article number 2(885): 27-32 .

5 - ALI B.; NEBAHAT Y.; FAHRETTIN A.; İBRAHIM T., 2018- **Effects of some auxins on propagation by hardwood cutting of Autumn Olive (Elaeagnus umbellata Thunb).** *Turkish Journal of Forestry Research* , 2018, 5(2) : 112-116 .

6 - AMINAH H. M.; FAUZI, S. A.; MUBARAK H. T HAMZAH M., 2015- **Effect of harmone and cutting length on the rooting of tinospora crispa**. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 5, Issue 3, March 2015:1-4.

7 - ARAYA H.; SOUNDY P.; TOIT E. S. DU.; MUDAU N., 2007- **Influence of Cutting position, medium, hormone and season on rooting of bush Tea (Athrixia phylicoides DC.) stem cuttings. medicinal and aromatic plant .** *Science and Biotechnology*, 1(2), 243-252 .

8 - ASHOK GEHLOT1.; ATUL TRIPATHI.; INDER DEV ARYA,; SARITA ARYA., 2015 - **Influence of cutting diameter, auxin and rooting substrate on adventitious rooting from hardwood cuttings of *Azadirachta indica* A. Juss (Neem).** *Adv. For. Sci., Cuiabá, v.2, n.3, p.49-61, 2015*.

9 - DAO T. D.; TRUNG D.; THANH SON H., 2019- **Cutting size and Position affect Rooting Efficiency of Camellia impressinervis (A GOLDEN) .** *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology***.** 20 (3&4):179-187.

10 - DESROCHERS A.; THOMAS BR., 2003 - **A Comparison of preplanting treatments on hardwood cuttings of four hybrid poplar clones. New Forests .** 26(1) : 17-32.

11 - EFSTATHIA, .; THOMAS TH.; BRIAN G.; GEORGE .; CONSTANTINOS T.; 2009 - **Methods to improve the rooting of hardwood cuttings of the 'gisela' cherry rootstock.** *HortTechnology***.** April–June 2009 19 (2) : 254-259 .

12 - EWA CH., 2004 - **The Effect of cutting dates, temperatureand different rooting stimulators on the rooting of cuttings of Aubrieta cultorum. ELE. J.Polish .** *Agri.Uni***.** Volume 7 - Issue 2 (2004) 4 pp.

13 - FANGQUN O.; WANG J,; YUE LI ., 2015 - **Effects of cutting size and exogenous hormone treatment on rooting of shoot cuttings in Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.).** *New Forests* **.** (2015) 46:91–105 .

14 - FOGACA CM ., FETT-NETO A,G., 2005- **Role of auxin and its modulators in the adventitious rooting of Eucalyptus species differing in recalcitrance.** *Plant Growth Regul* **.** 45(1):1–10 .

15 - GEHLOT1 A.; TRIPATHI A.; ARYA I.; ARYA S., 2015 - **Influence of cutting diameter, auxin and rooting substrate on adventitious rooting from hardwood cuttings of Azadirachta indica A.** *Juss (Neem)***. Adv. For. Sci., Cuiabá,** v.2, n.3, p.49-61.

16 - GUO X.; FU X.;, ZANG D.; MA, Y., 2009- **Effect of auxin treatments, cuttings' collection date and initial characteristics on Paeonia 'Yang Fei Chu Yu' cutting propagation.** *Sci Hort***.** 119, 177–181.

17 - HAMDI Z.; MUHARREM Ö., 2014 -**The Effects of Cutting time Bud number, and IBA concentration on the Cutting rooting of Kiwifruit.** *Anadolu J Agr Sci***,** 2014,29(1):1-11.

18 - HAMDI Z.; HAZNEDAR A.; ZENGINBAL E., 2014 -: **Influence of type cutting, IBA concentration and collection times on rooting of tea (Camellia sinensis L.) .** *Research in Plant Biology***,** 4(4): 01-08, 2014 .

19 - HARTMANN H.T.; KESTER D.E.; DAVIES F.T.; GENEVE R.L., 2011- **Plant propagation principles and practices.** . 8th .Edition. New York: Prentice-Hall. 915p . : pp:32 .

20 - HUSSEIN , M.M.M., 2008- **Studies effect of diff erent planting dates on the rooting and the consequent plant growth on the stem cuttings of Th unbergia grandifl ora, (Roxb ex Rott1.) .***World Journal of Agricultural Sciences*. 4: 125-132.

21 - KARAMI O ,; PIRI KHOSRO ,; 2009- **Shoot organogenesis in oleaster (Elaeagnus angustifolia L.).** *African Journal of Biotechnology* Vol. 8 (3), pp. 438-440, 4 February, 2009 .

22-KUMARESAN M.; KANNAN M.; SANKARI A.; CHANDRASEKHAR CN ., 2019 - **Effect of different type of stem cuttings and plant growth regulators on rooting of Jasminum multiflorum (Pink kakada).** *International Journal of Chemical Studies* **.** 2019, 7(3): 935-939 .

23 - LING W.X.; ZHONG Z., 2012-. **Seasonal variation in rooting of the cuttings from tetraploid locust in relation to nutrients and endogenous plant hormones of the shoot.** *Turkish Journal of Agriculture and Forestry***.** 36, 257–266.

24 - MASOMEH P.; EBRAHIM, G. M.; AHMAD A., 2014 - :**Effect of media and Indole Butyric Acid (IBA) concentrations on Rooting 0f Russian olive (Elaeagnus angustifolia L.) Semi-Hard wood cuttings.** *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* **.** Vol. 4 (3) July-September, pp.517-522.

25 - NAG, S.; SAHA, K.; CHOUDHURI, M.A., 2001 - **Role of auxin and polyamines in adventitious root formation in relation to changes in compounds involved in rooting. J.** *Plant Growth Regul***.** 20, 182-194.

26 - PETICILA A.; DRIAN G.; ROXANA M. M.; GINA V. S.; ADRIAN A., 2016- **Effect of rooting hormone treatments on propagation of actinidia sp. by hardwood cuttings. Agro.** *Life Scientific Journal*. Volume 5, Number 2, 2016 : 112-118 .

27 - RAPAKA VK.; BESSLER B.; SCHREINER M.; DRUEGE U., 2005- **Interplay between initial carbohydrate availability, current photosynthesis, and adventitious root formation in pelargonium cuttings.** *Plant Sci* . 168: 1547-1560..

28 - STANNARD M .; OGLE D.; HOLZWORTH L.; SCIANNA J .; SUNLEAF E ., 2002**.- History, biology, ecology, suppression, and revegetation of Russian−Olive sites (Elaeagnus angustifolia, L.).** *Plant Materials Technical* . Note No. MT– 43P.

29 - SWARTS A.; MATSILIZA-MLATHI B.; KLEYNHANS R., 2018- **Rooting and survival of Lobostemon fruticosus (L) H. Buek stem cuttings as affected by season, media and cutting position .** *South African Journal of Botany***.** 119 (2018) 80–85.

30 - TSIPOURIDIS, C.A .; THOMIDIS A..; MICHAILIDES B., 2005- **Influence of some external factors on the rooting of GF677, peach and nectarine shoot hardwood cuttings.** *Aust. J. of Experi. Agri***.** 45(1) 107-113.

31 - TURDIEV S.. 2019 - **Experience vegetative propagation Russian olive (Elaeagnus angustifolia L.) in Uzbekistan.** *Bulletin of Science and Practice* . 1: 159-163.

32 - VIGL F.; REWALD B., 2014- **Size matters The diverging influence of cutting length on growth and allometry of two Salicaceae clones.** *Biomass Bioenergy* **.** 60:130–136 .

Effects of Auxin Treatment, Cutting Dates and Cutting Length, on the Rooting of Stem Cuttings of Russian Olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) .

D.Ziad J Al-Hussein D.Marwa Al-Shabib
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al-Furat University,
Deir Ezzor, Syria.

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of IBA concentrations, cutting time and cutting lengths on rooting of Russian olive (Elaeagnus angustifolia L.) semi hardwood cuttings. A two factorial experiment was laid out a completely randomized design (CRD) with three replications and each replication consisted of 10 cuttings. Treatments consist of 4 concentrations of IBA (0, 1000, 2000, 4000 mg L-1) , 4 date for collecting (15 oct , 11 Nov, 1 Jan and 15 Feb) and 4 cutting lengths (5,10 , 15 and 20 cm). Results showed that significant difference of the most the experimental treatments. Results showed that the IBA concentrations , the dates of collecting, and the cutting lengths and thier interaction had a significant effect on the rooting of cuttings. It is observed that addition of auxins affects significantly the rooting of cuttings. Response, however, varied with the concentration of auxin , dates of collecting, and cutting lengths . Cuttings treated with 2000 and 4000 ppm of IBA stimulated maximum percentage of rooting, with highest number of roots .

The results showed that the most suitable time for taken cuttings is February. Cuttings taken in February with 2000 or 4000 ppm IBA had the highest rate of rooting (70,0 and 73,33%) . Analysis of variance showed that there was significant difference among the length of cuttings. The cuttings with (15 , 20 cm) length produced significantly higher percentage of rooting, root number than the other two lengths .In general, The cuttings with (15 , 20 cm) length , taken in February and treated with (2000 or 4000ppm) IBA proved most effective treatment in rooted Russian olive semi hardwood cuttings.

Key words: Russian Olive, hardwood cuttings, rooting, IBA, cutting lengths, cutting time.