



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

تأثير موعد أخذ العقل وتركيز هرمون حمض الزبدة الإندولي (IBA) في تجذير
عقل الدلب الشرقي. *Platanus orientalis* L. ومؤشرات نموه

**The Effect of Time Collecting Cutting and Indole Butyric Acid
(IBA) Concentration on the rooting of *Platanus orientalis* L.
Cuttings and its Growth Indicators**

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة باختصاص

الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

إعداد

عبد الرحمن محمد العجيل

إشراف

د. محمد شاكر قريصة

أستاذ مساعد في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق

1445هـ-2024م

رقم الصفحة	فهرس المحتويات
1	الملخص
2	الفصل الأول الجزء التمهيدي
3	الكود الرقمي Suggested digital code
3	المقدمة Introduction
5	مشكلة البحث Research problem
5	تساؤلات البحث Research questions
5	فرضيات البحث Research assumes
6	مسلمات البحث Research Postulates
6	أهداف البحث Research Objectives
6	أهمية موضوع البحث
7	حدود البحث
7	مبررات البحث Research justification
8	الفصل الثاني الدراسة المرجعية Literature Review
9	النوع النباتي المدروس

9	الوصف النباتي
9	الانتشار الجغرافي
10	المتطلبات البيئية
10	الأكتار الخضري
10	الأكتار بالعقل الساقية
11	العوامل المؤثرة في تشكل الجذور على العقل الساقية
13	تأثير الأوكسينات في عملية التجذير
16	الفصل الثالث منهج البحث وأدواته Research Methodology
17	مواد البحث
17	طرائق البحث
17	إعداد العقل
19	تحضير المحلول الهرموني
21	تحضير الخلطة المشتلية
22	تصميم التجربة وتوزيع الأكياس
23	موعد الزراعة
23	معاملة العقل بالهرمون
24	زراعة العقل

25	عمليات الخدمة
26	المراقبة والمؤشرات المدروسة
30	التحليل الاحصائي
31	الفصل الرابع النتائج والمناقشة
32	تجربة عام 2023
33	تجربة عام 2024
33	تأثير هرمون IBA في نسبة التجذير العقل
35	تأثير هرمون IBA في متوسط طول النموات الخضرية عند العقل المجذرة (سم)
37	تأثير هرمون IBA في متوسط وزن النموات الخضرية الرطب (غ)
39	تأثير هرمون IBA في متوسط الوزن الخصري الجاف هوائياً (غ)
41	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط عدد الجذور
42	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط طول الجذور
43	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن الجذور الرطب
44	تأثير هرمون IBA في متوسط وزن الجذور الجاف هوائياً
49	الاستنتاجات
51	التوصيات والمقترحات
52	المراجع
56	Abstract

List of Tables قائمة الجداول		
الرقم	اسم الجدول	رقم الصفحة
1	تأثير المعاملة بهرمون IBA في نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول	34
2	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط طول النموات الخضرية (سم) لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول	36
3	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن النموات الخضرية الرطب (غ) لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول	38
4	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط الوزن الجاف هوائياً للنموات الخضرية (غ) لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول	40
5	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط عدد الجذور لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول	41
6	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط طول الجذور لدى عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول (سم)	42
7	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن الجذور الرطب لدى عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول (غ)	44
8	تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن الجذور الجاف هوائياً لدى عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول	45

List of Figures قائمة الأشكال		
الرقم	اسم الشكل	الصفحة
1	جمع طرود أشجار الدلب الشرقي في الربوة	18

18	حفظ الطرود في برميل فيه ماء للحفاظ على حيويتها	2
19	إعداد العقل للمعاملة بالهرمون	3
20	تحضير المحاليل الهرمونية من IBA بتركيز مختلفة وكميات متساوية	4
21	تحضير الخلطة المشتلية	5
22	تعبئة الأكياس بالخلطة المشتلية	6
23	توزيع الأكياس ضمن المواعدين والتركيز الهرمونية والمكررات	7
24	غمس قواعد العقد في المحلول الهرموني من IBA	8
25	غرس العقل بشكل مائل قليلاً في الأكياس	9
26	سقاية الأكياس بعد زراعة العقل	10
27	شق الكيس لتحرير الجذور من التربة	11
27	فصل التربة عن العقل المجذرة تحت تيار من الماء	12
28	وزن المجموع الخضري الرطب	13
28	وزن المجموع الجذري الرطب	14
28	وزن المجموع الخضري الجاف	15
28	وزن المجموع الجذري الجاف	16

35	المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون	17
37	تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون بمتوسط طول النموات الخضرية ومتوسط وزن الجذور	18

الملخص

نفذ البحث في مشتل كلية الهندسة الزراعية ومخابرها في جامعة دمشق خلال الفترة 2023 – 2024 بهدف دراسة تأثير موعد أخذ العقل المتخشبة (النصف الثاني من شباط، النصف الثاني من آذار 2024) وتركيز هرمون IBA (شاهد، 1000، 2000، 3000 جزء بالمليون) في تجذير عقل الدلب الشرقي المتخشبة ومؤشرات نموها. أخذت العقل من منطقة الربوة – دمشق، ضفة نهر بردى، بثلاثة مكررات لكل معاملة، في كل مكرر 10 عقل بطول 20 – 25 سم، وقطر 1- 2 سم. حللت البيانات إحصائياً بتطبيق تحليل التباين لنسبة التجذير ومؤشرات النمو للمجموعتين الخضري والجذري. بينت النتائج تفوق الموعد الأول معنوياً على الموعد الثاني في مؤشر نسبة التجذير (10، 13.33، 20، 33.33% للشاهد والتراكيز 1000، 2000، 3000 جزء بالمليون على التوالي). وبطورها تفوقت المعاملة 3000 جزء بالمليون معنوياً على باقي المعاملة خلال الموعد الأول (33.33%)، كما تفوقت هذه المعاملة معنوياً بمؤشرات متوسط طول النموات الخضرية (12.533 سم)، ومتوسط وزنها الرطب (6.19 غ) ووزنها الجاف هوائياً (1.2949 غ)، وكذلك بمتوسط عدد الجذور على العقلة (20 جذراً) ومتوسط وزنها الرطب (6.57 غ) ومتوسط وزنها الجاف هوائياً (0.4597 غ). وبالمحصاة يوصى بأخذ عقا الدلب الشرقي المتخشبة خلال النصف الثاني من شهر كانون ثان عندما يراد تجذيرها ومعاملتها بهرمون * IBA بتركيز 3000 جزء بالمليون.

الكلمات المفتاحية:

الدلب الشرقي، موعد التجذير، هرمون IBA، تركيز الهرمون، مؤشرات النمو.

الفصل الأول

الجزء التمهيدي

أولاً- الكود الرقمي المقترح:Suggested digital code:

تسجيل الرسالة	المشرف	الشعبة	القسم	الكلية	فرع الجامعة	الجامعة	الطالب	الدر جة	السنة	الشهر
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1

ثانياً- المقدمة Introduction:

في ظل التغيرات المناخية التي يشهدها العالم أدت الضغوط البشرية والمناخية إلى تعرض النظم البيئية لخطر التدهور، وتعرض الغطاء النباتي فيها للانحسار والتبسيط وغياب كثير من الأنواع النباتية. تعد الأنظمة البيئية في المناطق الرطبة وفي الزراعات المروية أو في بيئة مجاري الأنهار أكثر تأثراً بالتغيرات المناخية والجفاف من النظم البيئية الزراعية في المناطق الجافة، فانقرض الحور والصفصاف والدلب في كثير من ضفاف الأنهار والمسيلات في المناطق المتأثرة بالجفاف.

يعد الدلب الشرقي *Platanus orientalis* من النباتات المحبة للرطوبة التي تعيش غالباً على ضفاف الأنهار والمسيلات وقنوات الري مترافقاً مع الحور والصفصاف، إلا أنه أقل تطلباً للرطوبة منها، لذلك تراجع نموه وانتشاره بتدهور تلك البيئات بوتيرة أقل مما عليه حال الحور والصفصاف، لكنه يسير في الاتجاه نفسه، وهو بذلك يتعرض لخطر أكبر كونه صعب التكاثـر مقارنة مع الحور والصفصاف بذرياً وخضرياً، لذلك يمكن إدراج الدلب الشرقي في قائمة الأنواع المهددة بالانقراض.

ولما كان الدلب الشرقي من الأنواع متعددة الاستخدامات (تزييني، بيئي، اقتصادي) سريع النمو نسبياً كان لابد من محاولة إكثاره لإعادة نشره وزراعته، ولما كانت بذوره فقيرة غير قادرة على الإنبات وإعطاء خلف بذري، كان لابد من التوجه لإكثاره خضرياً، ولا سيما بالعقلة المتخشبة، ولما كان لموعد أخذ العقل تأثير في نجاح التجذير كان من المفيد أخذ العقل للتجذير في أكثر من موعد (Erken وZencirkiran،

2012)، وبما أن عقله صعبة التجذير أيضاً فإنه ينبغي محاولة مساعدة العقل على التجذير بمعاملتها بهرمونات التجذير، وعلى رأسها هرمون حمض الزبدة الإندولي (IBA) ، بتجريب عدة تراكيز من هذا الهرمون للوصول إلى التركيز الأفضل الذي يعطي أعلى نسبة تجذير ، ويحقق أعلى مؤشرات نمو للعقل المجذرة.

ثالثاً - مشكلة البحث Research problem:

تتمثل مشكلة البحث في كون نبات الدلب الشرقي مهملاً في سورية، لم تتناول له الدراسات والبحوث من جانب إكثاره، ويتعرض للتدهور والانقراض بتدهور موانئه، وذلك نتيجة التغيرات المناخية ممثلة بارتفاع درجات الحرارة والجفاف وبالنشاطات البشرية غير الرشيدة التي تستنزف الموارد المائية ولا سيما الجوفية الامر الذي يؤثر في تدفق الينابيع وجريان الأنهار والجداول.

رابعاً - تساؤلات البحث Research questions:

- هل يمكن إكثار نبات الدلب الشرقي بالعقلة؟
- هل يؤثر موعد أخذ العقلة في رفع نسبة نجاح تجذير عقل الدلب الشرقي؟
- هل يؤثر تركيز هرمون التجذير IBA في نسبة نجاح تجذير عقل الدلب الشرقي؟
- هل يؤثر موعد أخذ العقلة وتركيز هرمون التجذير IBA في مؤشرات نمو العقل المجذرة من الدلب الشرقي؟
- ما هو الموعد الأمثل لأخذ عقل الدلب الشرقي المتخشبة لإعطاء أعلى نسبة تجذير وأفضل مؤشرات نمو؟
- ما هو التركيز الأمثل من هرمون حمض الزبدة الاندولي لإعطاء أعلى نسبة تجذير وأفضل مؤشرات نمو لعقل الدلب الشرقي المتخشبة؟

خامساً - فرضيات البحث Research assumes:

- طريقة الإكثار الخضري بالعقلة أحد أساليب التكاثر والتجديد وحفظ النوع النباتي.
- ارتفاع نسبة التجذير باستخدام هرمون التجذير IBA.
- تأثير موعد أخذ العقل في نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي ومؤشرات نموها.
- تأثير تركيز هرمون التجذير IBA في نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي ومؤشرات نموها.

- تأثير تفاعلي لموعد أخذ العقل مع تركيز هرمون التجذير IBA في نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي ومؤشرات نموها.

سادساً- مسلمات البحث :Research Postulates

- تغير الحالة الفيزيولوجية للنبات وأجزائه بتغير أطواره الفينولوجية مع الزمن على مر العام والأعوام.
- تأثر تجدد النبات، ولا سيما بالعقلة بالحالة الفيزيولوجية له.
- تأثر تجدد النبات، ولا سيما بالعقلة بظروف الوسط المحيط بما في ذلك توفر منظمات النمو وتركيزها.

سابعاً- أهداف البحث :Research Objectives

- دراسة تأثير موعد أخذ العقلة في تجذير عقل الدلب الشرقي *Platanus orientalis* ومؤشرات نموها.
- دراسة تأثير هرمون حمض الزبدة الإندولي IBA في تجذير عقل الدلب الشرقي *Platanus orientalis* ومؤشرات نموها.

ثامناً- أهمية موضوع البحث :The importance of the research topic

تتبع أهمية البحث من أهمية نبات الدلب الشرقي كونه نباتاً متعدد الأغراض؛ يعطي خشباً قاسياً متيناً بإنتاجية عالية، وقابلاً للقطع والتجدد الخضري بالخلفات لعدة مرات، ونباتاً رائداً في تثبيت ضفاف مجاري الأنهار والمسيلات من خلال مجموعته الجذري المتطور، فضلاً عن كونه نباتاً تزيينياً. من جهة أخرى تتجلى أهمية البحث بمحاولة إكثار هذا النبات خضرياً بالعقلة المتخشبة، وباستخدام هرمون التجذير IBA، كون الدلب لا يتجدد بذرياً في سورية مع غياب الدراسات في سورية حول تحري الموعد الأمثل لأخذ العقل، وتأثير موعد أخذها في نجاح عملية تجذيره، وكذلك حول إكثاره خضرياً في ظل تدهور بيئاته وتراجع أعداده، الأمر الذي يجعله مدرجاً في قائمة الأنواع المهددة بالانقراض، ومن هنا تظهر أهمية أبحاث هذا النوع بالعقلة المتخشبة وتحديد الموعد الأمثل لأخذها والتركيز المفضل من هرمون IBA لمعاملتها.

تاسعاً - حدود البحث :Research Limitations:

الحدود الزمانية: عام واحد قابل للتمديد 2023

الحدود المكانية: مشتل كلية الزراعة بجامعة دمشق ومخابرها

الحدود النباتية: عقل الدلب الشرقي المتخشبة

عاشراً - مبررات البحث :Research justification:

- إهمال هذا النوع النباتي وعدم تناوله بالدراسات والبحوث في سورية، ولا سيما المتعلقة بإكثاره.
- عدم تجدد هذا النوع النباتي بالبذور في سورية.
- تدهور هذا النوع النباتي وتعرضه للانقراض بتدهور موائله في ظل التغيرات المناخية والنشاطات البشرية غير الرشيدة.
- أهمية الدلب الشرقي كونه نوعاً متعدد الأغراض.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

الدراسة المرجعية Literature Review:

- النوع النباتي المدروس:

الدلب الشرقي *Platanus orientalis*

يضم هذا الجنس سبعة أنواع من الأشجار (ثمانية أنواع حسب نحال وزملائه، 1989) موزعة في المناطق المتوسطة والمناطق المعتدلة من أوروبا وآسيا الصغرى وأمريكا الشمالية، القشرة رمادية تتساقط بشكل قطع رقيقة كبيرة تاركة بقعاً ناعمة فاتحة اللون، البراعم مخبأة في عنق الورقة مخروطية الشكل مغلفة، الأوراق بسيطة ذات عنق طويل جداً، متساقطة متبادلة كفية مفصصة ولها أذينات عريضة ملتحمة. الأزهار وحيدة الجنس وحيدة المسكن بشكل نورات هرية كروية ومدلاة، الثمرة وبرية مجمعة بشكل كرات متراسة، يوجد في سورية بالحالة الطبيعية (الخوري، 1987).

- الوصف النباتي:

شجرة معمرة تعيش عدة قرون (الخوري، 1987)، يصل ارتفاع الشجرة حتى 30م أو يزيد، الجذع ذو قاعدة عريضة، القشرة متساقطة جزئياً على الأشجار البالغة المعمرة، الأوراق بسيطة متساقطة مؤلفة من 3-7 فصوص، الفص الوسطي طويل ومنفصل عن الفصين الآخرين بجيوب عميقة، معلقها طوله 3-8 سم، الثمار مجمعة عادة من 2-4، وهي ذات أعناق طويلة (الخوري، 1987؛ نحال، 2012).

- الانتشار الجغرافي:

ينتشر من إيران إلى العراق فالبلقان إلى جبال الالب مروراً بالقسم الشمالي من الوطن العربي في سورية (مدينة دمشق وجبال اللاذقية وجسر الشغور وخان الجوز) ولبنان وفلسطين ونابولي وتركيا وآسيا، (Mouterde, Paul, 1986). يعيش الدلب الشرقي بصورة طبيعية في جنوب شرق أوروبا وآسيا الصغرى (الخوري، 1987).

- المتطلبات البيئية:

يوجد في سورية على ضفاف الأنهار ومجاري المياه وهو أليف للضوء ويتطلب أراضي خفيفة غنية رطبة يتحمل انخفاض درجات الحرارة في فصل السكون (الخوري، 1987).

- الإكثار الخضري:

تختلف طرق الإكثار الخضري باختلاف الجزء المستخدم ونوع النبات، فيستخدم الجذر أو الساق أو البراعم الطرفية أو الإبطية حسب سرعة إنتاجها وارتفاع كفاءتها الإنتاجية. وأشهر الطرق المستخدمة منذ قديم الزمان الإكثار بالعقلة، وهي تختلف حسب الجزء المأخوذ منه؛ فهناك العقلة الجذرية والعقلة الساقية والعقلة الورقية أو البرعمية. ولاستخدام العقل مميزات كثيرة منها، سهولة التنفيذ وعدم الحاجة للخبرة، ونسبة النجاح المرتفعة، وتوفر الأجزاء الخضرية وسهولة فصلها (الروسان، 1997).

- الأكثار بالعقل الساقية:

يعد الأكثار بالعقل الساقية أبسط طرق الإكثار الخضري وأقلها تكلفة (Kester و Hartmann، 2011)، وأكثرها شيوعاً واستخداماً في إكثار النباتات، وذلك لسهولة تجهيزها وإعدادها للزراعة وملاءمتها لإكثار أنواع وأصناف مختلفة كأشجار وشجيرات الفاكهة والزينة والغابات (Mac Carthaigh و Spethmann، 2000)، وتكمن أهمية استخدام طريقة الإكثار بالعقل في نوعية الغراس الناتجة؛ إذ أنها تمتاز بدخولها المبكر بالإنتاج ومطابقتها لمواصفات الشجرة الأم، وإنتاج أصول متجانسة عليها، والمحافظة على الصفات المميزة للسلالة الخضرية (Kester و Hartmann، 2011).

قسم الباحثون العقل الساقية على أساس عمر الخشب المأخوذة إلى ثلاث مجموعات (عقل قاسية، عقل نصف قاسية، عقل غضة) (Kester و Hartmann، 2011).

يعد الأكثار بالعقل الساقية المتخشبة من أفضل طرق الإكثار الخضري بالعقل، وذلك لسهولة تحضيرها وحفظها لمدة طويلة، كما يمكن شحنها لمسافات طويلة عند الضرورة (Sadhu، 2005)، وتؤخذ العقل القاسية من خشب قاس ساكن ناضج بعد تساقط الأوراق في الخريف وخلال فترة السكون أو غير الناضجة،

ولاسيما الأجزاء القمية من الأفرع. وأشارت الدراسات إلى أن طول العقلة يتوقف على المسافة بين العقد، ويتم القص تحت البرعم السفلي بحدود 3-5 مم، ويترك من الأعلى 1-2 مم فوق البرعم العلوي من أجل تجنب الجفاف بشكل عام، وتؤخذ العقل نصف القاسية من خشب ناضج جزئياً من نموات العام الحالي (Hartmann و Kester، 2011).

العوامل المؤثرة في تشكل الجذور على العقل الساقية:

أولاً- العوامل الداخلية:

دلت البحوث المختلفة على أن لموقع العقلة من الطرد تأثيراً كبيراً في تكوين الجذور على العقلة الساقية، ففي حالات عديدة، ولا سيما في النباتات الخشبية تختلف معدلات تجذير العقل تبعاً لمكانها أو موقعها على الفرع وذلك لاختلاف استجابتها لتأثير الأوكسين بسبب التغيرات الفيزيولوجية والتشريحية والكيميائية على طول الفرع (Couvillon، 1988)، وبينت الدراسات أن المواقع المختلفة على الفرع تختلف في محتواها من المواد الغذائية والمركبات الكيميائية، ولا سيما الكربوهيدرات وهرمونات النمو (Proebsting و Reihs، 1991).

دلت الدراسات على ارتباط نجاح تجذير العقل الساقية للأشجار متساقطة الأوراق بموعد أخذ العقل ودرجة خشبها والظروف المناخية السائدة خلال فترة التجذير (Morini و Loreti، 2008).

توصل Zencirkiran و Erken (2012) في تركيا إلى أن أفضل موعد لأخذ العقل وتأثيره في نسبة التجذير كان في شهر تشرين ثاني (36.4%) ثم كانون أول (23.47%)، أما بالنسبة لعدد الجذور فكان أكبر عدد (5.92% جذر) في شهر تشرين أول ثم تشرين ثاني (4.04 جذر) ثم كانون أول (3.93 جذر) وأما بالنسبة لطول الجذور الأولية فكان أكبر طول (58.69 مم) في شهر كانون أول يليه شهر تشرين ثان (51.7 مم).

أكد Hartmann (1984) أن العلاقة الإيجابية بين محتوى العقل والقدرة على تكوين الجذور تعتمد على الدور الفيزيولوجي للكربوهيدرات كونها أحد المصادر الرئيسية للطاقة لمختلف الاستقلابات الحيوية

بما فيها هرمونات النمو وعمليات الانقسام والتطور الخلوي، فضلاً عن أنها تشكل بنائية جديدة للانقسام الخلوي.

بينت نتائج البحوث المختلفة الدور الأساسي لعمر النبات الأم في تجديد قدرة الأنسجة على تكوين الجذور العرضية، ولاسيما عند الأنواع الخشبية صعبة التجذير، فكل نبات خشبي يمر خلال تطوره البيولوجي بمرحلة فتوة ومرحلة انتقالية ومرحلة نضوج (بلوغ)، وفي المرحلة الأخيرة يحدث نضج فيزيولوجي للأنسجة الميرستيمية النشطة تفقد فيها جزءاً كبيراً من حيويتها وقدرتها على الانقسام والتمايز، فهناك علاقة بين العمر والقدرة على التجذير تخضع لتأثير عوامل وراثية وظروف بيئية (Kester و Hartmann، 2011).

نتيجة الدراسات تبين أن لطول العقل المستخدمة في التجذير وقطرها أهمية في نسبة تجذير هذه العقل (Tofanelli وزملاؤه، 2003؛ Leakey، 2004).

ثانياً- العوامل الخارجية:

ذكر Kester و Hartmann (2011) أن درجة حرارة وسط التجذير التي تتراوح بين 21-27م تعد مثالية لمعظم النباتات، وبينت الدراسات أن ارتفاع درجة حرارة الجو يسبب نفاد ماءات الفحم وتكوين نموات خضرية على حساب تكوين الجذور مما يؤدي إلى انخفاض نسبة التجذير (Schwab و Robinson، 1977).

أكد Gisierod (1983) أن توفر التهوية في وسط التجذير بين 20-40% يشجع تشكل الجذور والنمو، ويجب ألا يقل هذا المستوى عن 15% وذلك كون عمليات تشكل الكالوس وانبتاق الجذور يتأثر بنسبة الاوكسجين في محيط قواعد العقل المعدة للتجذير.

أكدت الدراسات على ضرورة توفر الرطوبة اللازمة، وهي شرط أساسي لنجاح تجذير العقل ونجاح تقسيته واستمرارها في الحياة بعد زراعتها خارجاً، ويتم ذلك بالتحكم بكمية وتواتر عملية الري أثناء تجذير العقل (Gamer و Chawadhri، 1988).

تحتاج العقل الغضة للضوء كي تتكون الجذور عليها بعكس العقل القاسية (الناضجة) التي تنشأ الجذور فيها بشكل أفضل في الظلام. كما لوحظ أن التظليل أو غياب الضوء يساعد على تكوين بعض هرمونات

التجذير عن طريق تراكم هذه الهرمونات في الأجزاء المغطاة مما يؤدي إلى تكشف مبادئ الجذور (قطنا، 1979).

وأشار Hartmann و Kester (2011) إلى أن الظلام (Etiolation) يسبب زيادة في انقسام الخلايا البارانشيمية وانخفاضاً في كمية العوائق الميكانيكية في جدر الخلايا، وهذا مما يساعد بسهولة على تكوين البداءات الجذرية، كما أن تقليل الإضاءة يقلل من تهيج البراعم ونموها في حين أن الإضاءة العالية تسبب زيادة سرعة التنفس والنتح من أوراق العقلة مما يسبب تساقط الأوراق أثناء التجذير بسبب استنزاف المدخرات الغذائية (جمال، 1988).

يؤثر وسط التجذير في تجذير العقل، فلكل نبات وسط تجذير ملائم. وأثبتت الدراسات أن للوسط الزراعي دوراً مساعداً في عملية تجذير العقل، فتعددت الأوساط الزراعية المستخدمة، إلا أنه من الضروري أن يتوفر فيها الأكسجين والتهوية الجيدة إذ أن سوء التهوية في الخلطة يسبب موت الجذور وتعفنهما (Hartman وزملاؤه، 2002).

ترتبط قدرة العقل على تكوين الجذور بالصفات الفيزيائية والكيميائية للوسط (Gislerod، 1983)، فصفات البيئة المستعملة للتجذير تحدد مواصفات الجذور ومعدل التجذير في العقل (AL-Saqri و Alderson، 1996).

- تأثير الأوكسينات في عملية التجذير:

تسهم الهرمونات النباتية، ولا سيما الأوكسينات بشكل فعال وأساسي في تحريض وتنظيم وتشكيل الجذور العرضية، وغالباً ما يرجع عدم تشكل الجذور أو ضعف التجذير إلى نقص المحتوى الداخلي لأنسجة النبات من الأوكسينات (Libbert، 1987).

سعت الدراسات والبحوث إلى الوصول إلى الاستعمال الأمثل للأوكسينات في معاملة الأنواع النباتية المختلفة، ودراسة طرق وأساليب استخدام الأنواع المختلفة من الأوكسينات خاصة (Loach، 1988)، وتشير الدراسات إلى تباين الأنواع والأصناف النباتية فيما بينها من حيث حاجتها الخاصة من الأوكسينات (Pachoiiczak وزملاؤه، 2012) سواء ما يتعلق منها بنوع الأوكسين (مثل: NAA, IBA, IAA وغيرها)

أو التركيز المناسب لها، فالاستعمال الصحيح للأوكسين يتحقق فقط عند اختيار نوع الأوكسين الصحيح والتركيز الملائم، إذ بينت نتائج الدراسات الخاصة بدراسة تأثير الأوكسينات أن التأثير المناسب والفعال لنوع معين من الأوكسينات وعند تركيز محدد يختلف من نوع نباتي إلى آخر (Chong و Harersma، 1995).

تشير الدراسات إلى أن الأوكسينات الصناعية مثل أندول حمض الزبدة (IBA) و نفتالين حمض الخل (NAA) هي الأكثر انتشاراً واستخداماً وفعالية مقارنة بالأوكسين الطبيعي أندول حمض الخل (IAA) وذلك في تشجيع وتحسين تشكل الجذور العرضية (Couvillon، 1988)

بينت الدراسات العديدة تميز الأوكسينات الصناعية (IBA، NAA) بثبات تركيبها الكيماوي وقلة الحركة والانتقال داخل الأنسجة النباتية، بينما الأوكسين الطبيعي IAA فيمتاز بتأثيره الضعيف نسبياً كونه غير ثابت وقابلاً للتحلل، وبالتالي يفقد تأثيره بشكل سريع (الشحات، 1990؛ Hartmann و Kester، 2011).

يعد الأوكسين IBA أكثر الأنواع المستخدمة على النطاق التجاري في الاكثار الخضري لأصول وأصناف الفاكهة عن طريق تجذير العقل (Kotis وزملاؤه، 2009)، بالإضافة إلى أنه أعطى نتائج أفضل من ال NAA و IAA فيما يتعلق بعدد الجذور المتكونة ونوعيتها في العديد من الأنواع النباتية (Briand وزملاؤه، 1997).

بينت نتائج دراسة بارودي وزملائه (2018) حول تأثير تركيز هرمون IBA في تجذير العقل المتخشبة ونصف المتخشبة لنوعي التوت الأبيض (*Morus alba* L) والأسود (*Morus nigra* L) أن التركيز 4000 ppm أعطى أفضل النتائج بالنسبة للعقل المتخشبة وأعطى التركيز 2000 ppm أفضل النتائج بالنسبة للعقل نصف المتخشبة.

أشارت عبد العزيز (2022) لدى دراستها تأثير تركيز هرمون IBA في تجذير عقل العوسج *Lycium barbarum* L إلى تفوق المعاملة بالتركيزين 1000 و 2000 ppm بمتوسط نسبة التجذير (79.36% لكل منها) على الشاهد (65.08%)، وتفوقت المعاملة بتركيز 2000 ppm بمؤشر عدد النموات وعدد الجذور (3.538 نمو/عقلة، 15.42 جذر/عقلة).

انطلاقاً من أهمية نبات الدلب الشرقي وواقعه في سورية نصّح نحال (2012) بإجراء تجارب في سورية لزراعة الدلب كالحور بغية الحصول على أخشاب من نوع جيد.

الفصل الثالث

منهج البحث وادواته

- منهج البحث وأدواته Research Methodology:

- مواد البحث:

عقل دلب شرقي متخشبة غير طرفية (وسطية إلى قاعدية) من أفرع بعمر سنة إلى سنتين وقطر يتراوح بين 1-2 سم بطول 20-25 سم مأخوذة من أشجار الدلب النامية على فرع نهر بردى (يزيد) في منطقة الربوة، تربة (من كلية الزراعة)، رمل نهري ناعم، سماد بلدي مخمر، هرمون حمض الزبدة الإندولي (غرامان)، ماء مقطر، كحول إيثيلي نقي.

.

- أدوات البحث:

سلم، مقص تقليم، برميل بلاستيكي سعته 100 لتر، أكياس بولي إيثيلين قطر 15 سم، بياشر، ماصة، قضيب زجاجي، قلم فلوماستر، رفش، مصدر مائي، خرطوم أو مرش سقاية، مسطرة مدرجة، ميزان حساس بدقة ثلاثة أرقام بعد الفاصلة، ميزان بدقة رقم بعد الفاصلة، أكياس ورقية، أكياس نايلون شفافة، غربال ذو فتحات 1 سم، كمبيوتر، مراجع علمية.

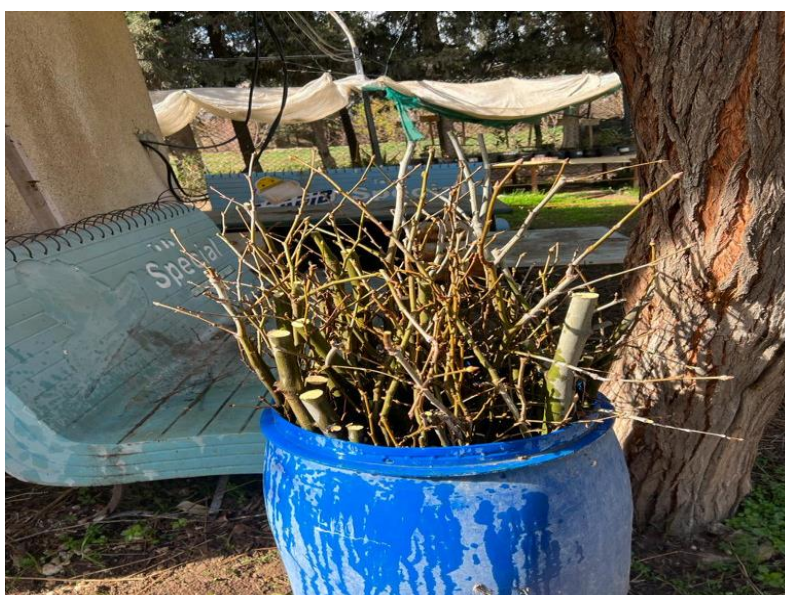
- طرائق البحث:

- إعداد العقل:

جمع العقل من طرود أشجار الدلب الشرقي النامية على ضفاف نهر بردى وفرعه نهر يزيد وذلك باستخدام السلم ومقص التقليم (شكل رقم 1)، وتم وضع الأفرع المقطوعة في البرميل الحاوي قليلاً من الماء للحفاظ على رطوبة الأفرع لحين أخذ العقل منها (شكل رقم 2)، وتم إعداد العقل بقص الجزء الوسطي إلى القاعدي من الطرد بحيث يكون طول العقلة بحدود 20-25 سم وقطرها بين 1-2 سم (شكل رقم 3)، وتغمر قواعدها بالماء داخل وعاء لحين معاملتها بالهرمون وذلك للحفاظ على رطوبة العقل وعدم جفافها.



شكل رقم (1) جمع طرود أشجار الدلب الشرقي في الربوة



شكل رقم (2) حفظ الطرود في برميل فيه ماء للحفاظ على حيويتها



شكل رقم (3) إعداد العقل للمعاملة بالهرمون

- تحضير المحلول الهرموني:

تم حل غرام واحد من هرمون حمض الزبدة الإندولي في 50 مل من الكحول الإيثيلي ضمن بيشر زجاجي نظيف (شكل رقم 4)، وتم التحريك بالقضيب الزجاجي حتى تمام الذوبان، ثم أكمل المحلول الكحولي بالماء المقطر حتى حجم $\frac{1}{3}$ ليتر (333.3 مل) فأصبح تركيز المحلول 3000 جزء بالمليون، أخذ $\frac{1}{6}$ الكمية من هذا المحلول (55.55 مل) إلى بيشر آخر، وأكمل المحلول المأخوذ بالماء المقطر (111.11 مل) حتى أصبح حجمه 166.6 مل وتركيزه 1000 جزء بالمليون، وأخذ جزء آخر من المحلول الأساسي بحجم 111.11 مل وأكمل بـ 55.55 مل ماء مقطراً أصبح حجمه 166.6 مل وتركيزه 2000 جزء بالمليون، وبقي من المحلول الأساسي 166.6 مل بتركيز 3000 جزء بالمليون، وبذلك تكون كميات المحاليل الثلاثة متساوية وتركيزها مختلفة، وتحفظ المحاليل في

مكان مظلم لحين معاملة العقل بها، وتكرر هذه العملية في الموعد الثاني لأخذ العقل ومعاملتها من 1 غرام آخر من الهرمون.



شكل رقم (4) تحضير المحاليل الهرمونية من IBA بتراكيز مختلفة وكميات متساوية

- تحضير الخلطة المشتلية:

تم حفر وجمع تربة من مزرعة كلية الزراعة بجامعة دمشق من أماكن خالية من الأعشاب ما أمكن، وتمت غربلتها بالغربال ذي فتحات بقطر 1سم للتخلص من الحصى والكتل التي يزيد قطرها على 1سم، وأخذ السماد البلدي المخمر من مبقرة كلية الزراعة أيضاً، وتم تحضير الخلطة بنسبة 30% رمل نهري مغسول و20% سماد بلدي مخمر (حجماً) و50% تربة (شكل رقم 5)، وتمت تعبئة الأكياس بالخلطة المتجانسة (شكل رقم 6)، ونقلت إلى أحد أجزاء المشتل وزرعت حسب موعد أخذ العقل (120 كيس للموعد الأول و120 كيس للموعد الثاني) والتركيز الهرموني.



شكل رقم (5) تعبئة الأكياس بالخلطة المشتلية



شكل رقم (6) تحضير الخلطة المشتتية

- تصميم التجربة وتوزيع الأكياس:

ضمت التجربة موعدين لأخذ العقل و4 تراكيز بما فيها الشاهد (0، 1000، 2000، 3000 جزء بالمليون)، وضم كل تركيز 3 مكررات، في كل مكرر 10 أكياس (عقل)، وبالتالي كان عدد العقل 240 عقلة، ووزعت الأكياس في المكرر الواحد في صف، ووزعت المكررات في التركيب الواحد بشكل متجاور تماماً ($30=3 \times 10$ كيساً)، وترك فراغ بين معاملات التراكيز المختلفة تسمح بالمرور للخدمة وأخذ القراءات (30 سم)، وكذلك بين معاملتي الموعد (شكل رقم 7).



شكل رقم (7) توزيع الأكياس ضمن المواعدين والتراكيز الهرمونية والمكررات

- موعد الزراعة:

تم تنفيذ التجربة في مواعدين: منتصف شهر شباط ومنتصف شهر آذار عام 2023 والنصف الثاني من شهر كانون ثان والنصف الثاني من شهر شباط عام 2024.

- معاملة العقل بالهرمون:

تم إعداد 30 عقلة كل معاملة، وتم رزم كل 10 عقل فيها في رزمة، بحيث تكون قواعد العقل نحو الأسفل، وقممها المائلة نحو الأعلى، وتم غمس قواعدها وهي في قبضة اليد في المحلول الهرموني ذي التركيز 1000 أو 2000 أو 3000 جزء بالمليون كل على حدة لمدة 10 ثوان (شكل

رقم 8)، ورفعها من المحلول وهزها بعنف بحركة نصف دورانية للتخلص من المحلول الهرموني الزائد العالق على قواعد العقل، وتركها جانباً لحين زراعتها، أما عقل الشاهد فتم غمس قواعدهما في الماء فقط، وكرر ذلك في الموعد الثاني.



شكل رقم (8) غمس قواعد العقد في المحلول الهرموني من IBA

- زراعة العقل:

تم ري الأكياس الحاوية خلطات الزراعة قبل زراعة العقل فيها، وتم غرس العقل في الخلطات داخل الأكياس في كل كيس عقلة واحدة وبشكل مائل قليلاً في الكيس (شكل رقم 9)، وبعد الانتهاء من الزراعة تم ري الأكياس رياً خفيفاً من أجل التصاق التربة بالعقل جيداً وتنشيط العقل.



شكل رقم (9) غرس العقل بشكل مائل قليلاً في الأكياس

- عمليات الخدمة:

تمت مراقبة التجربة بشكل دائم، وسقاية الأكياس دورياً تبعاً لحالة الطقس ودرجة حرارة الهواء بمعدل مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعياً (شكل رقم 10)، وتمت عملية التعشيب حال ظهور الأعشاب.



شكل رقم (10) سقاية الأكياس بعد زراعة العقل

- المراقبة والمؤشرات المدروسة:

تمت مراقبة دورية للعقل، وسجل موعد انتفاخ البراعم الخضرية وفتحتها وعددها، وفي نهاية الموسم تم قياس طول كل منها، ثم قلعت الغراس من خلال شق الكيس (شكل رقم 11) وفصل التربة عن المجموع الجذري تحت تيار مستمر من الماء (شكل رقم 12) وتم فصل المجموع الجذري عنها، وتم وزن جذور كل نبات وقياس طول كل جذر، وكذلك المجموع الخضري كل على حدة (شكل رقم 13، 14)، ثم تم تجفيف المجموع الجذري والمجموع الخضري في الظل مدة أسبوع، وتم وزن كل من المجموعين الجذري والخضري الجاف هوائياً (شكل رقم 15، 16).



شكل رقم (11) شق الكيس لتحرير الجذور
من التربة



شكل رقم (12) فصل التربة عن العقل المجذرة
تحت تيار مستمر من الماء



شكل رقم (14) وزن المجموع الجذري الرطب



شكل رقم (13) وزن المجموع الخضري الرطب



شكل رقم (16) وزن المجموع الجذري الجاف



شكل رقم (15) وزن المجموع الخضري الجاف

وحسبت المؤشرات التالية:

$$1- \text{نسبة التجذير (\%)} = \frac{\text{عدد العقل المجذرة}}{\text{عدد العقل المزروعة}} \times 100$$

$$2- \text{متوسط طول النموات الخضرية (سم)} = \frac{\text{مجموع أطوال الأفرع على النبات (سم)}}{\text{عدد الأفرع}}$$

$$3- \text{متوسط طول النموات الجذرية (سم)} = \frac{\text{مجموع أطوال الجذور على النبات (سم)}}{\text{عدد الجذور}}$$

$$4- \text{متوسط عدد الجذور (جذر)} = \frac{\text{مجموع عدد الجذور على المجذرة}}{\text{عدد الجذور}}$$

$$5- \text{متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ)} = \frac{\text{مجموع أوزان الأفرع في العقل المجذرة}}{\text{عدد العقل المجذرة}}$$

$$6- \text{متوسط الوزن الرطب للمجموع الجذري (غ)} = \frac{\text{مجموع أوزان الجذور على العقل المجذرة}}{\text{عدد العقل المجذرة}}$$

$$7- \text{متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)} = \frac{\text{مجموع أوزان الأفرع الجافة}}{\text{عدد العقل المجذرة}}$$

$$8- \text{متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غ)} = \frac{\text{متوسط وزن المجموع الخضري الجافة}}{\text{عدد العقل المجذرة}}$$

$$9- \text{نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري \%} = \frac{\text{متوسط وزن المجموع الخضري الجاف}}{\text{متوسط وزن المجموع الخضري الرطب}} \times 100$$

$$10- \text{نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري \%} = \frac{\text{متوسط وزن المجموع الجذري الجاف}}{\text{متوسط وزن المجموع الجذري الرطب}} \times 100$$

- التحليل الاحصائي:

تم إجراء التحليل الاحصائي لبيانات ومعطيات المؤشرات المدروسة بتطبيق تحليل التباين وحساب أقل فرق معنوي بين موعدي أخذ العقل من جهة ومعاملات التراكيز المختلفة من جهة أخرى وذلك باستخدام برنامج SPSS عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

- النتائج والمناقشة:

أولاً: تجربة عام 2023

1- الموعد الأول (منتصف شهر شباط):

من خلال مراقبة العقل المزروعة في هذا الموعد تبين أن نسبة البراعم المنتفخة تجاوزت 90% في المعاملات المختلفة خلال أسبوعين من تاريخ الزراعة، وتفتحت جميع البراعم المنتفخة خلال شهر تقريباً من الزراعة، لكن مالبثت أن تدهورت وجفت تلك البراعم بالتدريج خلال النصف الثاني من آذار والنصف الأول من نيسان، ولعل ذلك مرتبط باستنزاف البراعم المنتفخة للمدخرات الغذائية من العقلة قبل تشكل الجذور الأمر المرتبط بالارتفاع النسبي لدرجة الحرارة المبكر في هذه الفترة.

2- الموعد الثاني (منتصف شهر آذار):

من خلال مراقبة العقل المزروعة في هذا الموعد تبين أن نسبة البراعم المنتفخة تجاوزت 90% في المعاملات المختلفة خلال عشرة أيام من تاريخ الزراعة، وتفتحت جميع البراعم المنتفخة خلال ثلاثة أسابيع تقريباً من الزراعة، ولكن ما لبثت أن تدهورت وجفت تلك البراعم بالتدريج خلال النصف الثاني من شهر نيسان والأسبوع الأول من شهر إيار، وذلك بسبب الارتفاع النسبي لدرجة الحرارة خلال هذه الفترة مما يساعد على سرعة تفتح البراعم واستنزاف المدخرات الغذائية في العقلة قبل أن تشكل الجذور عليها.

ولدى الكشف على قواعد العقل تبين أن جميع العقل كانت غير مجذرة بل لم يتشكل عليها إي كالوس في الموعدين، ولعل هذا مرتبط بالتأخر النسبي لموعد أخذ العقل مع ارتفاع نسبي في درجة الحرارة ربيعاً من جهة، وكذلك بسبب معاناة أشجار الدلب التي أخذت من العقل من نقص الخدمة، ولا سيما الري في حديقة كلية الزراعة فضلاً عن كون كثير من البراعم المتفتحة كانت جنسيةً فاستنزفت المدخرات الغذائية في العقلة.

ثانياً: تجربة عام 2024:

1 - الموعد الأول: (النصف الثاني من شهر كانون الثاني)

1- تأثير هرمون IBA في نسبة تجذير العقل:

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في نسبة تجذيرها في الجدول رقم (1).

من معطيات الجدول ونتيجة التحليل الإحصائي لها عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$ يلاحظ تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون من IBA معنوياً على المعاملات الثلاث الأخرى (شكل رقم 17)، إذ حققت نسبة تجذير 33.33%، هذا في حين تفوقت المعاملة 2000 جزء بالمليون معنوياً على الشاهد، فحققت نسبة تجذير 20% مقابل 10% للشاهد، وعليه يستنتج أنه تزداد نسبة التجذير عند عقل الدلب مع زيادة تركيز الهرمون، وهذا يفسر بالتأثير المحفز لهرمون IBA على تشكل الكالوس وانبثاق الجذور منه. وهذا يتوافق مع ما توصلت إليه Zeinb Rezaei وزملاؤها (2023) إذا لم تبد معاملة عقل الدلب بالهرمون IBA تأثيراً معنوياً في نسبة التجذير كون التراكيز المستخدمة في بحثها كانت منخفضة نسبياً (50-100 ملغ/لتر). كما يتوافق مع ما توصلت إليه عبد العزيز (2022) إذ تفوقت المعاملة بهرمون IBA بتركيز 1000 و 2000 جزء بالمليون (79.36% لكل منها) على الشاهد (65.08%) عند تجذير عقل العوسج. كما يتوافق مع ما توصل إليه بارودي وزملاؤه (2018) لدى إكثار التوت الأبيض والتوت الأسود بالعقلة المتخشبة، إذ تفوقت المعاملة 4000 جزء بالمليون على المعاملات الأخرى ذات التراكيز الأعلى. وبناءً على ذلك يوصى باستخدام هرمون IBA بتركيز 3000 جزء بالمليون عند تجذير عقل الدلب الشرقي المتخشبة.

الجدول رقم (1) تأثير المعاملة بهرمون IBA في نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول

3000			2000			1000			شاهد (0)			المعاملة بالبهرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
3	4	3	1	3	2	1	2	1	1	1	1	عدد العقل المجذرة
10			6			4			3			مجموع العقل المجذرة
33.33 ^a			20 ^b			13.33 ^{bc}			10 ^c			النسبة المئوية للعقل المجذرة
8.81											L.S. D. p≤0.05	



شكل رقم (17) المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون

2- تأثير هرمون IBA في متوسط طول النموات الخضرية عند العقل المجذرة (سم):

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط طول النموات الخضرية (سم) في الجدول رقم (2).

من معطيات الجدول ونتيجة التحليل الإحصائي لها عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$ يلاحظ تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً على المعاملات الثلاث الأخرى (شكل رقم 18)، إذ حققت هذه المعاملة أعلى متوسط طول للنموات الخضرية (12.53 سم)، في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات الثلاث الأخرى، ويمكن تفسير ذلك بأن التركيز المرتفع من هرمون IBA سرع في عملية تشكل الجذور ونشاط نموها مما زاد في مدة نمو المجموع الخضري وإمداده

بالعناصر الغذائية نتيجة عملية البناء والتركيب الضوئي، وبالتالي زيادة طول تلك النموات. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Kamal Ali Mahmod (2017) لدى معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون NAA.

وبناءً على ذلك يوصى باستخدام هرمون IBA بتركيز 3000 جزء بالمليون عند الرغبة بالحصول على أعلى متوسط نمو للمجموع الخضري لدى عقل الدلب الشرقي.

الجدول رقم (2) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط طول النموات الخضرية (سم) لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول

3000			2000			1000			شاهد (0)			المعاملة بهرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
16.33	9.8	11.53	10.2	7	7.1	10.1	7.3	3	7.5	7	7	متوسط طول النبات في المكرر (سم)
12.533 ^a			8.1 ^b			6.8 ^b			7.167 ^b			متوسط طول النبات في المعاملة (سم)
3.69												L.S. D. p≤0.05



شكل رقم (18) تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون بمتوسط طول النموات الخضرية ومتوسط وزن الجذور

3- تأثير هرمون IBA في متوسط وزن النموات الخضرية الرطب (غ):

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط وزن النموات الخضرية الرطب (غ) في الجدول رقم (3).
من معطيات الجدول ونتيجة التحليل الإحصائي لها عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$ يلاحظ تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً على المعاملات الثلاث الأخرى (شكل رقم 18)، إذ حققت هذه المعاملة أعلى متوسط وزن رطب للمجموع الخصري لدى العقل المجذرة (6.19 غ)، في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات الأخرى، ويرجع ذلك إلى تفوق هذه المعاملة بمؤشر

متوسط طول النموات الخضرية على باقي المعاملات – كما ورد أعلاه – وذلك لعلاقة الارتباط القوية بين طول النمو الخضري ووزنه، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Kamal Ali Mahmod (2017) عند معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون NAA.

الجدول رقم (3) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن النموات الخضرية الرطب (غ) لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول

3000			2000			1000			شاهد (0)			المعاملة بالحرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
9.2	4.7	4.6	5.1	1.6	1.6	3.9	1.9	0.3	3.3	2.3	1.1	متوسط
3	2	2	0	0	0	0	8	9	9	6	9	وزن النبات في المكرر(غ) (
6.19 ^a			2.77 ^b			2.09 ^b			2.31 ^b			متوسط وزن النبات في المعاملة (غ)

1.637	L.S. D. p≤0.05
-------	-----------------------

4- تأثير هرمون IBA في متوسط الوزن الخضري الجاف هوائياً (غ):

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط الوزن الخضري الجاف هوائياً في الجدول رقم (4).
من معطيات الجدول ونتيجة التحليل الاحصائي لها عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$ يلاحظ تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً على المعاملات الثلاث الأخرى، إذ حققت هذه المعاملة أعلى مستوى وزن جاف هوائياً للمجموع الخضري لدى العقل المجذرة (1.295 غ)، هذا في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات الثلاث الأخرى بما فيها الشاهد، ويمكن تفسير ذلك بتفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً على باقي المعاملات بمؤشر متوسط الوزن الخضري الرطب الأمر الذي ينعكس مع الوزن الخضري الجاف هوائياً، وهذا يتوافق إلى حد ما مع ما توصل إليه Kamal Ali Mahmod (2017).

وبمقارنة متوسط الوزن الجاف هوائياً مع الوزن الرطب للمجموع الخضري يلاحظ أن نسبة الوزن الجاف هوائياً إلى الوزن الرطب تراوحت بين 20.0478% في المعاملة 1000 جزء بالمليون و 23.9567% في المعاملة 2000 جزء بالمليون، وهي نسب قريبة من نسبة المادة الجافة هوائياً في الدريس والأتيان، وهذا يتوافق مع ما توصلت إليه إدريس (2020) لدى دراستها للإنتاجية العلفية الخضراء والجافة هوائياً للبيقية، إذ المزروعة كانت نسبة الوزن الجاف هوائياً إلى الوزن الرطب الأخضر 17% بالمتوسط تقريباً.

وعليه يمكن استنتاج تأثير الوزن الجاف هوائياً للمجموع الخضري لعقل الدلب الشرقي المجذرة بالوزن الرطب، وأن نسبة المادة الجافة هوائياً للنموات الخضرية خلال فصل النمو تتراوح بين 20 – 25%

وهذه النتائج تؤكد التوصية السابقة بمعاملة عقل الدلب الشرقي بتركيز 3000 جزء بالمليون من هرمون IBA للحصول على أعلى نسبة تجذير وأعلى متوسط وزن رطب للمجموع الهوائي وكذلك أعلى متوسط وزن جاف هوائياً.

الجدول رقم (4) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط الوزن الجاف هوائياً للنموات الخضرية (غ)
لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول

3000			2000			1000			شاهد (0)			المعاملة بالبهرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
1.866	0.993	1.027	1.082	0.405	0.504	0.820	0.375	0.062	0.614	0.512	0.290	متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري في المكرر(غ)
6.19 ^a			0.664 ^b			0.419 ^b			0.472 ^b			متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري في المعاملة (غ)
0.366												L.S. D. p≤0.05

5- تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط عدد الجذور:

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط عدد الجذور المتشكلة على العقلة في الجدول رقم (5).

من معطيات الجدول ونتيجة التحليل الاحصائي لها عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$ يلاحظ تأثير متوسط عدد الجذور المتشكلة على العقلة بتركيز هرمون IBA، إذ تفوقت المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً على كل من الشاهد والمعاملة بتركيز 1000 جزء بالمليون، فحققت متوسط عدد جذور بلغ 20 جذراً /عقلة. في حين لم يكن الفرق معنوياً بينها وبين المعاملة بتركيز 2000 جزء بالمليون، وتفوقت الأخيرة معنوياً على الشاهد بمتوسط عدد جذور بلغ 16.33 جذراً /عقلة، في حين لم يكن الفرق معنوياً بينها وبين المعاملة بتركيز 1000 جزء بالمليون، حيث بلغ في الأخيرة 12.67 جذراً /عقلة.

ومن هنا يستنتج أن زيادة تركيز هرمون IBA في محلول المعاملة أدت إلى زيادة عدد الجذور (الرئيسية) المتشكلة على العقلة، ويرجع ذلك إلى التأثير المحفز للهرمون على تشكل الكالوس وانبثاق الجذور منه، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Kamal Ali Mahmud (2017).

الجدول رقم (5) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط عدد الجذور لعقل الدلب الشرقي المجذرة في الموعد الأول

3000			2000			1000			شاهد (0)			المعاملة بالبهرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
25	17	18	23	13	13	20	14	4	10	8	9	متوسط عدد

											الجنور في المكرر
20 ^a	16.33 ^{ab}	12.67 ^{bc}	9 ^c	متوسط عدد الجنور في المعاملة							
7.26											L.S. D. $p \leq 0.05$

6- تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط طول الجنور:

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط طول الجنور على العقل في الجدول رقم (6).

من معطيات الجدول رقم (6) ونتائج التحليل الإحصائي لها تبين عدم وجود فرق معنوي بمؤشر متوسط طول الجنور بين المعاملات خلافاً لمتوسط عدد الجنور على العقل، وذلك كون المتوسط محسوب على أساس الجنور الرئيسية والثانوية كلها وليس على أساس الجذر الأطول. فمع زيادة أطوال الجنور ازداد عدد الجنور الثانوية والثانية، مما أدى إلى خفض متوسط طول الجنور في النباتات ذات المجموع الجذري الأكبر من حيث عدد الجنور، تأثر ذلك في متوسط طولها. وهذا لا يتوافق جزئياً مع ما توصلت إليه عبد العزيز (2022).

الجدول رقم (6) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط طول الجنور لدى عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول (سم)

المعاملة بالبهرمون P.P.M	شاهد (0)	1000	2000	3000

3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
7.91	7.42	8.85	7.18	6.67.	8.37	8.02	7.20	7.50	9.00	5.3	6.00	متوسط طول الجذور في المكرر
8.06 ^a			7.41 ^a			7.57 ^a			6.77 ^a			متوسط طول الجذور في المعاملة
2.084											L.S. D. p≤0.05	

7- تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن الجذور الرطب:

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط الوزن الرطب للجذور في الجدول رقم (7).

من معطيات الجدول ونتائج التحليل الأحصائي لها يلاحظ تفوق المعاملة 3000 جزء بالمليون معنوياً (6.57 غ) على التراكيز الأخرى دون فرق معنوي بين الأخيرة. ويمكن تفسير ذلك بالارتباط القوي بين متوسط وزن الجذور ومتوسط عددها على العقلة ضمن المعاملة الواحدة، فكلما زاد عدد الجذور على النبات الواحد يزداد وزنها. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Kamal Ali (2017) Mahmod، كما يتوافق مع ما توصلت إليه عبد العزيز (2020).

الجدول رقم (7) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن الجذور الرطب لدى عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول (غ)

3000			2000			1000			شاهد (0)			المعاملة بالبهرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
9.7	4.3	5.7	2.7	1.9.	1.9	0.43	0.75	0.07	0.27	0.98	0.05	متوسط وزن الجذور الرطب في المكرر
6.57 ^a			2.17 ^b			0.58 ^b			0.43 ^b			متوسط وزن الجذور في المعاملة
2.76												L.S. D. p≤0.05

8- تأثير هرمون IBA في متوسط وزن الجذور الجاف هوائياً:

تم عرض نتائج تأثير معاملة عقل الدلب الشرقي بهرمون IBA في متوسط الوزن الجاف للجذور في الجدول رقم (8).

من معطيات الجدول ونتائج التحليل الأحصائي لها يلاحظ تفوق المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً (0.4597 غ) على معاملات التراكيز الأخرى، وبدورها تفوقت المعاملة بتركيز 2000 جزء بالمليون (0.1537 غ) على كل من معاملي الشاهد وتركيز 1000 جزء بالمليون

دون فرق معنوي بين الأخيرتين، ويمكن تفسير ذلك بالارتباط القوي بين متوسط وزن الجذور الجاف ومتوسط وزنها الرطب على العقلة ضمن المعاملة الواحدة فزيادة متوسط الوزن الرطب للجذور على العقلة الواحدة يؤدي إلى زيادة وزنها الجاف هوائياً. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Kamal Ali Mahmod (2017).

الجدول رقم (8) تأثير المعاملة بهرمون IBA في متوسط وزن الجذور الجاف هوائياً لدى عقل الدلب الشرقي في الموعد الأول

3000			2000			1000			(0) شاهد			المعاملة بالبهرمون P.P.M
3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	المكرر
0.6424	0.3042	0.4325	0.1757	0.1761.	0.1094	0.0444	0.0348	0.0046	0.0097	0.0488	0.0037	متوسط وزن الجذور الجاف هوائياً في المكرر
0.4597 ^b			0.1537^b			0.0279 ^b			0.0207 ^b			متوسط وزن الجذور في المعاملة
0.1763												L.S. D. p≤0.05

9- نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري (%):

تم عرض نتائج نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري في الجدول رقم (9)

الجدول رقم (9) نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري

المعاملة بالهرمون P.P.M	شاهد (0)	1000	2000	3000
متوسط الوزن الرطب (غ)	2.31	2.09	2.77	6.19
متوسط الوزن الجاف هوائياً (غ)	0.472	0.419	0.664	1.295
نسبة المادة الجافة %	20.43	20.05	23.97	20.92

من معطيات الجدول يلاحظ أن نسبة المادة الجافة هوائياً تراوح حالتين 20.05 و 23.97 % وهذه النتيجة تتوافق إلى حد ما مع ما توصلت إليه إدريس (2020) لدى دراستها للإنتاجية العلفية الخضراء والجافة هوائياً للبيقية المزروعة، إذ كانت نسبة الوزن الجاف هوائياً إلى الوزن الرطب الأخضر 17% تقريباً، ويمكن تفسير الزيادة البسيطة بنسبة المادة الجافة هوائياً عند المجموع الخضري لنبات الدلب بوجود النسج الخشبية عند نموات الدلب بنسبة أكبر منها عند نبات البيقية المزروعة.

10- نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري:

تم عرض نسبة المادة الجافة هوائياً للمجموع الجذري في الجدول رقم (10).

الجدول رقم (10) نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري

المعاملة بالهرمون P.P.M	شاهد (0)	1000	2000	3000
نسبة الوزن الرطب %	0.43	0.58	2.4	6.57
متوسط الوزن الجاف %	0.0207	0.0279	0.1537	0.4597
نسبة المادة الجافة %	4.814	4.810	7.083	6.997

من معطيات الجدول يلاحظ أن نسبة المادة الجافة هوائياً للمجموع الجذري تراوحت بين 4.82 % و 7.083 % وهي نسبة منخفضة مقارنة معها في المجموع الخضري إذ تشكل ثلث نسبة المادة الجافة من المجموع الخضري تقريباً، وقد يفسر ذلك بتعرض المجموع الخضري للإجهاد الجفافي في الهواء أكثر مما يتعرض له المجموع الجذري في التربة.

2 - الموعد الثاني: (النصف الثاني من شهر شباط)

لم يجذر في هذا الموعد سوى عقلة واحدة من المعاملة بتركيز 3000 جزء بالمليون لذلك لم يجر تحليل إحصائي لها ولم تتم مقارنتها إحصائياً مع الموعد الأول.

وبالمحصلة يعد هذا الموعد غير مناسب لإكثار عقل الدلب الشرقي بالعقلة.

وبالمحصلة النهائية يعد الموعد الأول (النصف الثاني من شهر كانون الثاني) هو الأفضل لإكثار عقل الدلب الشرقي بالعقلة المتخشبة.

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها ومناقشتها يمكن استنتاج مايلي:

- 1- تأثر نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي بتركيز هرمون IBA، فمع زيادة تركيز الهرمون ازدادت نسبة التجذير (10، 13.33، 20، 33.33 % في المعاملات: شاهد، 1000، 2000، 3000 جزء بالمليون على التوالي).
- 2- تأثر نسبة تجذير عقل الدلب الشرقي بقوة بموعد أخذ العقل وزراعتها، فقد تفوق الموعد الأول المبكر نسبياً (النصف الثاني من كانون الثاني) على الموعد الثاني (النصف الثاني من شباط) معنوياً، ففي الوقت الذي بلغت فيه نسبة التجذير 10، 13.33، 20، 33.33 % في المعاملات: شاهد، 1000، 2000، 3000 جزء بالمليون في الموعد الأول انعدمت نسبة التجذير في المعاملات: شاهد، 1000، 2000 جزء بالمليون) ولم تتجاوز 3.33% في معامل 3000 جزء في المليون في الموعد الثاني.
- 3- تأثر متوسط طول النموات الخضرية (لأطول نمو خضري) معنوياً بالتركيز 3000 جزء في المليون (12.533سم) دون التراكيز الثلاثة الأخرى الأقل منه (شاهد، 1000، 2000 جزء بالمليون).
- 4- تأثر متوسط وزن النموات الخضرية الرطب والجاف هوائياً بهرمون IBA بتركيز 3000 جزء بالمليون معنوياً (6.19، 1.2948 غ على التوالي) في حين لم يكن التأثير معنوياً بين كل من الشاهد والتركيزين 1000 و 2000 جزء بالمليون.
- 5- تأثر متوسط عدد الجذور على العقلة بتركيز الهرمون IBA، فزاد متوسط عدد الجذور بزيادة تركيز الهرمون، وحقق التركيز 3000 جزء بالمليون تفوقاً معنوياً على المعاملات الأخرى (20 جذراً/ عقلة).

- 6- لم يتأثر متوسط طول الجذور بتركيز الهرمون خلافاً لعدد الجذور على العقلة.
- 7- تأثر متوسط وزن الجذور الرطب بتركيز هرمون IBA، فتفوق هذا المؤشر معنوياً بالتركيز الأعلى 3000 جزء بالمليون (6.57 غ/عقلة) على التراكيز الأقل بما فيها الشاهد، دون فرق معنوي بين التراكيز الثلاث (شاهد، 1000، 2000 جزء بالمليون).
- 8- تأثر متوسط وزن الجذور الجاف هوائياً بتركيز هرمون IBA فتفوق هذا المؤشر معنوياً بالتركيز الأعلى 3000 جزء بالمليون (0.4597 غ/عقلة) على التراكيز الأخرى بما فيها الشاهد، وذلك يشير إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين الوزن الرطب والوزن الجاف للجذور هوائياً.
- 9- نسبة المادة الجافة هوائياً في المجموع الخضري (20.05 – 23.97 %) أكبر منها في المجموع الجذري (4.810 – 7.083 %) وتفوقها بثلاث أضعاف تقريباً.

التوصيات والمقترحات:

من خلال النتائج والاستنتاجات التي تم التوصل إليها يمكن تقديم التوصيات التالية:

1- التبكير في موعد أخذ عقل الدلب الشرقي عندما يراد إكثاره بالعقلة، واعتماد النصف الثاني من شهر كانون ثان موعداً لأخذ العقل.

2- معاملة العقل بتركيز 3000 جزء بالمليون من هرمون IBA عند إكثار الدلب الشرقي بالعقلة.

كما يمكن تقديم المقترحات التالية:

1- تجريب أخذ العقل في موعد مبكر بين النصف الثاني من شهر كانون أول والنصف الأول من شهر كانون ثان لإكثار الدلب الشرقي بالعقلة المتخشبة.

2- تجريب استخدام هرمون بتركيز أعلى من 3000 جزء بالمليون (3500، 4000 جزء بالمليون).

3- تجريب خلطات مشتلية بنسب متباينة من الرمل والتربة والسماذ البلدي المخمر.

4- تجريب إكثار الدلب بالعقلة بأقطار متباينة (أقل من 1سم، 1- 1.5سم، 1.5 – 2سم، أكثر من 2سم).

5- نفع قواعد العقل المعدة للزراعة بالماء مدد مختلفة (شاهد، 12، 24، 36، 48 ساعة) قبل زراعتها.

الثالث عشر - المراجع References:

المراجع العربية:

- 1- إدريس، علا (2020). دراسة ظاهرة الصقيع واختبار كفاءة بعض الطرائق في الحد من أثره في البرسيم والبيقية المزروعة في محافظة حمص. رسالة دكتوراه – جامعة دمشق- كلية الهندسة الزراعية.
- 2- بارودي، حسام، مخول، جرجس، محفوض، حافظ. (2018). تأثير IBA (إندول بيوترك أسيد) في تجذير العقل المتخشبة ونصف المتخشبة لنوعي التوت الأبيض (*Morus alba. L*) والأسود (*Morus nigra. L*). المجلة السورية للبحوث الزراعية 5 (2).
- 3- جمال، محمد حسني. (1988). توافق أصناف المشمش بطرق التطعيم المحسنة مع أصوله المختلفة، رسالة دكتوراه. جامعة دمشق. صفحة 277.
- 4- الخوري، أكرم. (1987). أساسيات علم الحراج. منشورات جامعة دمشق. صفحة 129-131.
- 5- الروسان، فاروق. (1997). التكاثر الجنسي واللاجنسي. دار العلم للملايين. بيروت ط (6).
- 6- الشحات، نصر أبوزيد. (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. المركز القومي للبحوث بالقاهرة.
- 7- عبد العزيز، ليلي. (2022). دراسة تأثير تركيز هرمون حمض الزبدة الإندولي (IBA) وأهم الخصائص الخصوبية للخلطة في تجذير عقل نبات العوسج *Lycium barbarum L* ومؤشرات نموها. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة دمشق.
- 8- قطنا، هشام. (1979). إكثار الأشجار المثمرة والمشاتل. مديرية الكتب الجامعية. كلية الزراعة. جامعة دمشق.
- 9- نحال، براهيم (2012). موسوعة الثروة الحراجية في سورية. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.
- 10- نحال، إبراهيم؛ الشلبي، محمد نبيل؛ رحمة، اديب (1989). الحراج والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة.

المراجع الأجنبية:

- 1-Al-saqei, F. and P. Alderson. (1996).** Effects of IBA, cutting type and rooting media on rooting of rose centifolia. J. Hort. Sci. 71 (5): 729-737.
- 2-Briand; Bilderbieck; Baker. And Jones. (1997).** Commercial boxwood production (eaftet 407:47-50).
- 3-Chong, C. and B. Harersma. (1995).** Automobile radiator antifreeze and windshield washer fluid as IBA carriers for rooting woody cutting. Hort. Sci.30 (5): 362-365.
- 4-Couvillon, G. A. (1988).** Rooting responses to different treatments. Acta. Hort. 227: 187-196.
- 5-Garner, R.J. and S.A. Chawadhri. (1988).** The propagation of tropical fruit trees. Horticultural Review. No.4. Commonwealth Bureau of Horticulture and plantation crops. East Mallng, Maidstone, Kent. P: 78-79.
- 6-Gislerod, H.R. (1983).** Physical conditions of propagation media and their influence on the rooting of cuttings: The effect of the green house environment on the temperature of propagation media. Plant and Soil. pp: 19-29.
- 7-Hartmann H. T., Kester D. E., Davies F. T. Jr and Geneve R. L. (2002).** Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and practices. 7th edition. Prentice Hall Publishers. P: 880.
- 8-Hartmann, H. T. and D. E. Kester. (2011).** Plant Propagation. 8th Edition, Prentice Hall, Saddle River, New Jersey. Pages 728-773.

9-Hartmann, W. (1984). Unterlagen für Pflaumen und Zwetschen. Dt. Baumschule. 36 (6): 245-249.

10-Kotis, M; T.A. Yupsanis; Syros, T.D. and A.S. Econornou. (2009). Peroxidase, acid phosphatase, RNase and DNase activity and isoform patterns during in vitro rooting of Petunia x hybrida microshoots. Biologia Plantarum, 53 (3): 530-538.

11.Leakey, R.R.B. (2004). Physiology of vegetative reproduction. In: Burley, J., Evans, J., Youngquist, J.A (Eds.), Encyclopaedia of Forest Sciences. London: Academic Press. 1655-1668.

12-Libbert, E. (1987). Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. VEB-Verlag. Jena. 4. Aufl. 434p.

13-Loach, K. (1988). Hormone application and adventitious root formation in cuttings. Acta. Hort. 227: 126-133.

14-Loreti, F. and S. Morini. (2008). Propagation techniques. P.223-230. In: D. R. Layne and D. Bassi (ed). The peach: Botany production and its Uses. CAB Abstracts, Cambridge, UK.

15-Mac Carthaigh and W. Spethmann. (2000). Krusmanns Gehölzvermehrung. Parey. Verlag. Berlin. Wien. 1. Auflage. 435p.

16-Mouterde, Paul. (1986). Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Tom Second. Page: 193.

17-Pacholczak, A. Szydło, W. Jacygrad, E. and M. Federowicz. (2012). Effect of auxins and the biostimulator al gaminoplant on rhizogenesis in stem cuttings of

two cultivars (*Cornus alba* 'Aurea' and 'Elegantissima'). *Acta Sci. Pol, Hortorum Cultus*. 11 (2): 93-103.

18-Proebsting, W. and M, Reihls. (1991). Propagation of Filberts by stem cuttings. *Com. Pro. Inter. Plant. Prop.* 41: 214-218.

19-Robinson, J. C. and W.W. Schwabe. (1977). Studies on the regeneration of apple cultivars from root cutting. II. Carbohydrate and auxin relations. *Hort. Sci.* 53: 221-233.

20-Sadhu, M. K. (2005). Plant propagation. New ago international publisher, new Delhi.

21-Tofanelli, M; Rodrigues, J. and E. One. (2003). Rooting of peach cv. Okinawa hardwood cuttings at different stem diameters, substrates, and pots. *Ciancia Rural*. 33: 437- 442.

22-M. Zencirkiran and K. Erken (2012). The Journal of Animal & Plant Sciences, 22(3): 2012, Page: 764-767.

23- Kamal Ali Mahmood (2017). Colleg of Agriculture- University of Sulaimani, *Journal Tikrit Univ.for Agril.Sci*, Vol. (17)

24- Zeniab Rezaei, Seyed Mohammad Hoseini Naser, Hamed Asadi (2023). Department of Sciences and Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University Faculty of Natural RESOURCES, Sari, Iran.

Abstract:

The research was carried out in the nursery of the Faculty of Agricultural Engineering and its laboratories at the University of Damascus during the period 2023 - 2024 with the aim of studying the effect of the date of taking woody cuttings, the second half of February, the second half of March (2024) and the concentration of the IBA hormone (see 1000, 2000, 3000 ppm) on rooting. Cuttings of the woody eastern plane tree and their growth indicators. The cuttings were taken from the Rabwa area - Damascus, the bank of the Barada River, with three replicates for each treatment. In each replicate, there were 10 cuttings with a length of 20-25 cm and a diameter of 21 cm. The data were analyzed statistically by applying analysis of variance to the rooting rate and growth indicators of the shoot and root system. The results showed that the first appointment was significantly superior to the second appointment in the rooting rate index (10, 13.33, 20, 33.336 for the control and concentrations of 1000, 2000 and 3000 ppm, respectively). In turn, the 3000-ppm treatment was significantly superior to the rest of the treatments during the first appointment (33.33%). This treatment also significantly outperformed the indicators of the average length of vegetative growths (12.533 cm), their average wet weight (6.19 g) and their aerial dry weight (1.2949 g), as well as the average number of roots on the cutting (20 roots) and their average wet weight (6.57 cm). and its average air-dry weight (0.4597 g). In conclusion, it is recommended to take the woody cuttings of the eastern plane tree during the second half of January when they are to be rooted and treat them with the IBA hormone at a concentration of 3000 parts per million.

Keywords: Oriental plane tree, rooting time, hormone, IBA, hormone concentration, growth indicators