

تأثير عدة عوامل في تجذير العقل المتخشبة للكيوي (*Actinidia chinensis*) باستخدام منظمات النمو النباتية

عماد بلال*⁽¹⁾ وفاضل القيم⁽¹⁾

(1). مركز البحوث في اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
*للمراسلة: د. عماد بلال. البريد الإلكتروني: imad-b@arabscientist.org.

تاريخ القبول: 2018/03/27

تاريخ الاستلام: 2017/09/12

الملخص

أجريت التجارب على العقل المتخشبة المأخوذة من أشجار مؤنثة للكيوي، صنف هايوارد، باستخدام منظمات النمو النباتية، في مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية خلال الأعوام (2009 و 2011 و 2012). وتم اعتماد موعدين لجمع العقل (كانون الثاني/يناير، وشباط/فبراير). فُسِّمَت العقل في كلِّ موعد إلى ثلاث مجموعات؛ حسب موقع العقلة من الفرع (قاعدية، وسطية، وطرفية). تم استعمال منظمات النمو (NAA-IBA) بعدة تراكيز لكلِّ منها، بالإضافة لمعاملتي خليط من المنظمين معاً. زُرعت العقل لمدة (60) يوماً داخل البيت الزجاجي تحت ظروف الري الرذاذي، تم دراسة تأثير كلِّ من العوامل (موعد جمع العقل، وموقع العقلة على الفرع، ونوع وتركيز منظم النمو) على (عدد العقل المجذرة، ومجموع عدد الجذور، ووزن وحجم الجذور، ووزن وحجم المجموع الخضري). أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً لشهر شباط/فبراير على كانون الثاني/يناير كموعدين لجمع العقل، وتفوقاً معنوياً للعقل المأخوذة من الجزئين الوسطي والطرقي للفروع على العقل القاعدية. أما بالنسبة للهرمونات المستخدمة، فقد تفوقت معنوياً المعاملة بالمنظم NAA بتركيز (5000 ppm) على باقي التراكيز، حيث أعطت بالمتوسط (22.31 جذر بالعقلة)، بينما أعطى الشاهد (3.6 جذر بالعقلة)، بوزن متوسط للجذور بالعقلة الواحدة (38.18 غ)، والشاهد (3.8 غ)، وحجم (39.67 سم³) والشاهد (5.9 سم³)، بينما كان التفوق المعنوي للمعاملة بالمنظم IBA بتركيز 6000 (ppm) فقط بنسبة التجذير التي بلغت (78%) مقارنة مع الشاهد (28%)، وأعطت المعاملة بالمنظم NAA بتركيز (5000 ppm) نسبة تجذير (66%).

الكلمات المفتاحية: كيوي (*Actinidia chinensis*)، تجذير، منظمات النمو النباتية.

المقدمة:

شجرة الكيوي *Actinidia chinensis* تنتمي إلى العائلة *Actinidiaceae*، وهو من النباتات المعمرة المتسلقة، يعيش في المناطق الاستوائية، وشبه الاستوائية، والمعتدلة ذات المناخ الرطب والنصف الرطب، التي تكون أمطاره غزيرة (1000-2000 مم)، وعلى ارتفاع من صفر وحتى 2100 م فوق سطح البحر، ويتحمل الحرارة المنخفضة شتاءً حتى -15 °م ويخشى الصقيع الربيعي (-4 °م) والصقيع الخريفي صفر النمو (+8 °م). انتشر في السنوات الأخيرة بشكل كبير في كلِّ قارات العالم وخاصةً في كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي فرنسا، وإسبانيا، وروسيا، وإيطاليا، ويوغسلافيا، ونيوزيلندا، واليونان، وتركيا، وقبرص، وبعض الأقطار العربية مثل: المغرب، ولبنان، وسورية. تتقاسم تصديره حالياً كاليفورنيا، ونيوزيلندا، ورغم أسعاره المرتفعة عالمياً فإنَّ الطلب يتزايد عليه بشكل كبير.

دخلت زراعة الكيوي إلى سورية عام 1968 وأثبتت نجاحها في الساحل السوري، حيث بدأ إنتاجها بكميات قليلة منذ عام 1992. تحتوي ثماره على فيتامين C بين 250-380 مغ، أي 4-6 أضعاف ما تحتويه ثمرة الحمضيات، وتصل هذه النسبة إلى عشرة أضعاف في بعض الأصناف البرية للكيوي. تبلغ إنتاجية شجرة الكيوي بعمر 8-9 سنوات حوالي 70 كغ أي حوالي 15-20 طن/هكتار. يطلق الصينيون عليها اسم (شجرة الصحة)، لما لها من فوائد غذائية وصحية كبيرة، ويصفها الأطباء للمصابين بالسمنة والسكري وقرحة الدم، فهي غذاء جيد للأطفال، حيث أن ثمرة الكيوي تحتوي مجموعة من العناصر المعدنية مثل: البوتاسيوم والفسفور والكالسيوم والكلور والنحاس والمنغنيز والحديد ونسبة عالية من الألياف (Miekeladze, 1988). يمكن إكثار شجرة الكيوي بعدة طرق، منها التطعيم، والإكثار بالعقل المتخشبة أو الغضة. بالنسبة للعقل المتخشبة؛ تؤخذ في منتصف فصل الشتاء، وتزرع وتُربى في بيت زجاجي، وتستخدم معدلات عالية من الهرمون إندول بيوتريك أسيد (IBA).

إنّ العقل النائمة يمكن تجذيرها شتاءً إذا نفعت 24 ساعة بالهرمون، أو غمسها بشكل بطيء بالهرمون (IBA) بتركيز 4000 ppm أو باستخدام الهرمون بشكل بودرة، وهذه العمليات كلّها تجرى بدرجات حرارة تتراوح ما بين 30-40 م (Beytel, 1981). وبيّنت نتيجة الأبحاث التي قام بها (Ferri Valdecir *et al.*, 1996) أنّ استخدام الهرمون (IBA) بتركيز 6000 ppm هو التركيز المنصوح به للحصول على نسبة تجذير قدرها (75.59%).

وأكد الباحثون (Arlie Apourell (1998) فعالية هذا التركيز، حيث نصحو باستخدام التركيز 6000 ppm من الهرمون (IBA) لإكثار الكيوي، ولكن باستخدام العقل الخضراء الطرية في جنوب ولاية كارولينا. كذلك أظهرت الدراسات التي أجراها Kornova and Popov, (2010) أنّ معاملة عقل الكيوي بهرمون (IBA) لمدة 30 ثانية أعطى نتيجة أفضل من المعاملة بالمحلول التجاري (charkor). كما أنه يمكن إكثار شجرة الكيوي (صنف هايوارد) بالإكثار الدقيق للأنسجة النباتية (Misun Kim *et al.* (MCS) Micro- cross section (2007) *al.* لدى دراسة علاقة الأوساط المستخدمة في عملية إكثار عقل الكيوي مع تراكيز الهرمون (IBA) فقد تبين من دراسة (Özenc and Ozenc, 2007) أنّ استخدام التركيز 6000 ppm من الهرمون (IBA) له فعالية كبيرة في مواصفات الجذور الفعالة (طول ومساحة الجذور)، يليه وسط البيتموس مع تركيز 2000 ppm من الهرمون (IBA) للتجذير، وتوصلوا إلى أن المعاملة بالتركيز 8000 ppm أعطت نسبة تجذير 100% بدون تجريح لقواعد العقل، وكان أفضل موعد لأخذ العقل متوسطة التخشب هو شهر تموز/يونيو.

وقد تبين من دراسة (Bradley Jason Sims, 2011) أن التراكيز 1000 ppm و 5000 ppm من الهرمون (IBA) مع ملح البوتاسيوم (KIBA) تفوّقت على باقي المعاملات المستخدمة لإكثار العقل الطرية للكيوي لكلّ من الصنفين (AU Golden suncline and Au Golden Dragon)، أو خلط الهرمون (IBA) أو (NAA) بالتركيز (3000 ppm) مع عنصر البورون ومعاملة عقل الكيوي المتخشبة للصنف (Bruno) بها.

نظراً للطلب المتزايد على غراس الكيوي، وبسبب صعوبة إكثارها بالطرق التقليدية، كان لا بدّ من إجراء الأبحاث للوصول إلى إنتاج أعداد كبيرة من غراس الكيوي القوية والسليمة بأقلّ تكلفة اقتصادية.

وقد تبين من خلال الدراسة المرجعية والتجارب الأولية أنّ طريقة الإكثار بالعقل المتخشبة هي من أفضل الطرق، ولكن نظراً لصعوبة تجذير عقل الكيوي، كان لا بدّ من استخدام الهرمونات النباتية التي تساعد على تشكّل المجموع الجذري القوي كما ونوعاً ومن هنا يهدف البحث إلى:

- 1- تحديد أفضل موعد لأخذ العقل.
- 2- تحديد أفضل نوعية عقل للتجذير حسب موقعها على الفرع.
- 3- تحديد أفضل معاملة هرمونية تحقق أفضل نسبة تجذير كما ونوعاً.
- 4- دراسة الفعل المتبادل للعوامل المدروسة.

مواد البحث وطرائقه:

- الصنف المستخدم (هايوارد)، من الأشجار الأم المؤنثة بعمر 15-20 سنة، مزروعة في الساحل السوري ببانياس، حريصون.
- دامت التجربة ثلاث سنوات (2009 - 2012).
- تمّ اعتماد موعدين لأخذ العقل (نهاية كانون الثاني/يناير/يناير ونهاية شباط/فبراير/فبراير).
- تمّ جمع الفروع بطول (2.5-3) م، وقطع هذه الأفرع إلى ثلاثة أقسام متساوية، تمّ توزيعها إلى ثلاث مجموعات (قاعدية ووسطية وطرفية) حسب موقعها من الفرع، ثم تم تشكّل العقل المطلوبة من كلّ مجموعة على حدة بأطوال وثخانات متقاربة جداً ومتجانسة في مجموعتها، وبحيث تملك العقلة الواحدة (ثلاث عقد)، (اقترح الدكتور عماد بلال من مركز بحوث اللاذقية، هذه الطريقة لدراسة تأثير عامل موقع العقلة على عملية التجذير بالإعتماد على أسس نظرية وفسولوجية ولم يتم العثور على أي مرجع علمي أو كتاب أو دراسة سابقة تقارب هذه الطريقة).
- عوملت العقل بنوعين من منظّات النمو:
 - Indole Butyric Acid (IBA) (إندول بيوتريك أسيد).
 - Naphthalene Acetic Acid (NAA) (نفتالين أسيتيك أسيد).
- تمّ استخدام عدة مستويات من التراكيز لكلّ منظّم نمو (3000-4000-5000-6000 جزء بالمليون) بالإضافة لمعاملتين استخدم فيهما خليط الهرموني بتركيز (1500 × 1500) و (2500 × 2500) جزء بالمليون.
- مدة تعطيس عقل كافة المعاملات في المحاليل الهرمونية المختلفة (10 ثواني).
- زُرعت العقل داخل البيت الزجاجي في بوقا، تحت ظروف الري الرذاذي، في مساكب ضمن خلطة معقمة ومكوّنة من (الرمال+بيرلايت+نشارة الخشب) لمدة (60) يوماً.

القرارات المأخوذة:

- متوسط عدد العقل المجذرة (عقلة).
- متوسط عدد الجذور على العقلة (جذر).
- مجموع عدد الجذور في المكرر (جذر).
- متوسط وزن الجذور في المكرر (غرام).
- متوسط حجم الجذور في المكرر (سم³).
- متوسط وزن المجموع الخضري للعقل المجذرة في المكرر (غ).
- متوسط حجم المجموع الخضري للعقل المجذرة في المكرر (سم³).
- تم قياس: أطوال الجذور (بالمسطرة) والوزن (بالميزان الإلكتروني) والحجم (بالأسطوانة المدرجة) بطريقة الازاحة.

التصميم الإحصائي:

التجربة عاملية (ثلاثة عوامل)، وصممت بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، واستخدم (عشرة معاملات هرمونية + شاهد، ثلاثة مكررات وعشرة عقل لكل مكرر) وتم تحليل النتائج بواسطة البرنامج :

Genstat release 7.2 (pc/windows xp) copyright 2004

Genstat seventh edition (sp1)

Genstat procedure library release pl15

النتائج والمناقشة:**1- تأثير موعد جمع العقل:**

في العام الأول للبحث تم اعتماد ثلاثة مواعيد (نهاية كانون الثاني/يناير/يناير ونهاية شباط/فبراير/فبراير ونهاية آذار/مارس)، ولكن بسبب تفتح البراعم المبكر في ظروف الطقس الدافئ لمزرعة حريصون، وذلك لقربها من البحر، استبعدنا في الأعوام التالية الموعد الثالث (نهاية آذار) لعدم التسبب بخسائر اقتصادية للمزرعة، وأضرار فسيولوجية للأشجار، على الرغم من النتائج الجيدة لتجذير العقل في هذا الموعد.

أظهرت النتائج تفوق الموعد الأول (نهاية كانون الثاني/يناير) معنوياً على الموعد الثاني (نهاية شباط/فبراير) بالنسبة لعدد العقل المجذرة، وكانت متوسطات عدد العقل المجذرة على التوالي (66.5 و 62.6 %)، لكن نتائج تحليل المجموع الجذري أثبتت أن الموعد الثاني (نهاية شباط/فبراير) يتفوق معنوياً على الموعد الأول (نهاية كانون الثاني/يناير)، وذلك بالنسبة لمتوسط عدد الجذور في العقلة المجذرة الواحدة (18.34 و 7.21 جذر)، والمجموع العام لعدد الجذور في المكرر الواحد (108.4 و 52.63 جذر) على التوالي، وأكدت هذا التفوق نتائج قياسات وزن وحجم الجذور، حيث تفوق موعد جمع العقل في الموعد الثاني (نهاية شباط/فبراير) معنوياً على الموعد الأول (نهاية كانون ثاني)، وبلغت أوزان الجذور (29.99 غ و 22.32 غ)، وحجمها (28.75 سم³ و 23.21 سم³) على التوالي، وهذا مرتبط بحركة الهرمونات الطبيعية داخل النبات، بحسب الظروف البيئية المختلفة للمواعيد المختلفة (حرارة وإضاءة ورطوبة...). وهذه النتائج متوافقة مع النتيجة التي توصل إليها ناصر وآخرون، (2006) وكذلك مع الأبحاث التي قام بها (Ferri, Valdecir et al., 1996)

أما بالنسبة لوزن وحجم المجموع الخضري فقد كانت النتائج معاكسة، حيث تفوق الموعد الأول (نهاية كانون ثاني) بشكل معنوي على الموعد الثاني (نهاية شباط/فبراير)، من حيث وزن المجموع الخضري (44.21 غ و 37.21 غ)، وحجم المجموع الخضري (62.41 سم³ و 49.93 سم³) على التوالي.

الجدول 1. تأثير موعد جمع العقل على المجموعين الجذري والخضري

| متوسط حجم المجموع الخضري (سم) | متوسط وزن المجموع الخضري (غ) | متوسط حجم الجذور/مكرر (سم) | متوسط وزن الجذور/مكرر (غرام) | متوسط عدد الجذور/العقلة المجذرة | مجموع عدد الجذور/مكرر | متوسط عدد العقل المجذرة | الصفات |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|
| 62.41 ^a | 44.12 ^a | 23.21 ^b | 22.32 ^b | 7.21 ^b | 52.63 ^b | 6.652 ^a | نهاية (ك/2/يناير) |
| 49.93 ^b | 37.21 ^b | 28.75 ^a | 29.99 ^a | 18.34 ^a | 108.4 ^a | 6.258 ^b | نهاية شباط/فبراير |
| 3.499 | 2.639 | 2.202 | 1.975 | 1.238 | 5.83 | 0.3067 | LSD 5% |

2- تأثير موقع العقلة:

أظهرت نتائج الدراسة أنّ لموقع العقلة على الفرع تأثيراً واضحاً في جميع المؤشرات المدروسة (وذلك بالرغم من عدم وجود كتاب أو مرجع حول دراسة تأثير هذا العامل)، حيث تفوّقت العقل الطرفية والوسطية من حيث عدد العقل المجذرة، وبفارقٍ معنوي على العقل القاعدية، ولم يكن هناك فرق معنوي بين العقل الطرفية والوسطية، وبلغت النسبة المئوية للعقل المجذرة الطرفية 69.2%، والوسطية 69%، والقاعدية 55.5%.

وأكدت نتائج تحليل المجموع الجذري ماسبق، حيث تفوّق عدد الجذور في العقلة المجذرة الواحدة لكل من العقل الطرفية، والوسطية، معنوياً على العقل القاعدية، ولم يكن الفرق معنوياً بين الطرفية والوسطية، حيث بلغت القيم (14.75 و 13.55 و 10.04) على التوالي.

كما تفوّق وزن وحجم المجموع الجذري للعقل الطرفية والوسطية على العقل القاعدية معنوياً، ولم يكن الفرق معنوياً بين الطرفية والوسطية، وبلغت أوزان الجذور على التوالي (29.6 غ و 27.77 غ و 21.54 غ)، وحجمها (29.22 سم³ و 27.11 سم³ و 21.60 سم³) على التوالي، وعلى العكس تفوّق وزن وحجم المجموع الخضري للعقل القاعدية معنوياً على كل من العقل الوسطية والطرفية، وبلغت أوزان المجموع الخضري (50.63 غ و 44.30 غ و 27.08 غ)، وحجم المجموع الخضري (71.16 سم³ و 59.77 سم³ و 37.57 سم³) على التوالي أيضاً، كما وأشارت النتائج إلى تفوّق العقل الوسطية على الطرفية معنوياً من حيث وزن وحجم المجموع الخضري، أي أنّ التأثير يتناسب طردياً مع موقع العقلة على الفرع من القمة إلى القاعدة مع زيادة حجم، ووزن، وثخانة العقل، ويعود ذلك لمساهمة تركيز الهرمونات الطبيعية الداخلية للعقل خاصة وأنه بالنظر لبطء حركة الهرمونات الطبيعية بين قاعدة الفرع وقمته فإن تركيز هذه الهرمونات سيختلف حتماً بين القاعدية منها والمتوسطة والطرفية، وتحديدًا في هذه الفترة من العام، كما ويساهم في هذه النتيجة أنّ نسبة المواد الأزوتية في العقل الأكثر ثخانة تكون أعلى تركيزاً منها في العقل الأقل ثخانة، وعلى العكس بالنسبة لتركيز المواد الكربوهيدراتية أي أنّ النسبة (C/N) تكون أقل كلما زادت ثخانة العقل، وبالتالي تتجه العقل لتحفيز نمو البراعم وتشكل الأجزاء الخضرية على حساب تشكل الجذور.

الجدول 2. تأثير موقع العقلة على المجموعين الجذري والخضري

| متوسط حجم المجموع الخضري (سم) | متوسط وزن المجموع الخضري (غ) | متوسط حجم الجذور/مكرر (سم) | متوسط وزن الجذور/مكرر (غرام) | متوسط عدد الجذور/العقلة المجذرة | مجموع عدد الجذور/مكرر | متوسط عدد العقل المجذرة | الصفات |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------|
| 71.16 ^a | 50.63 ^a | 21.6 ^b | 21.54 ^b | 10.04 ^b | 58.98 ^b | 5.545 ^b | قاعدية |
| 59.77 ^b | 44.3 ^b | 29.22 ^a | 29.16 ^a | 13.56 ^a | 90.27 ^a | 6.902 ^a | متوسطة |
| 37.57 ^c | 27.08 ^c | 27.11 ^a | 27.77 ^a | 14.75 ^a | 91.75 ^a | 6.917 ^a | طرفية |
| 4.285 | 3.232 | 2.697 | 2.419 | 1.517 | 7.14 | 0.3756 | LSD 5% |

3- تأثير نوع وتركيز الهرمون:

3-1- تأثير نوع وتركيز الهرمون على عدد العقل المجذرة:

تفوّقت كافة المعاملات الهرمونية بمعنوية على الشاهد وفي كلا الموعدين، وانفردت معاملة العقل بهرمون IBA بتركيز 6000 جزء بالمليون بالتفوق معنوياً على كافة المعاملات الأخرى وبمتوسط (78% عقلة مجذرة) والشاهد (28% عقلة مجذرة).

وهذا يتوافق مع ما توصل إليه ناصر وآخرون، (2006) ومع نتائج أبحاث (Arlie Apourell, 1998). بالنسبة لباقي المعاملات لم يكن هناك أية فروق معنوية بينها، وتبين لنا أن كافة معاملات الهرمون (IBA) تقدّمت في تحفيزها العقل لتشكّل الجذور على كافة معاملات الهرمون (NAA)، ولكن بدون معنوية باستثناء المعاملة (6000IBA) حيث تفوقت بمعنوية عالية، ولوحظ أنّ زيادة عدد العقل المجذرة تناسبت طردياً مع زيادة التركيز المستخدم في كلا النوعين من الهرمونات، إلا أنه باستخدام خليط الهرموني معاً فقد تفوقت المعاملة بالتركيز الأقل للهرموني (1500×1500) على المعاملة بالتركيز الأعلى (2500 ×2500) بدون معنوية، وكانت نسبة العقل المجذرة على التوالي (70% و 5%). نتيجة لهذه المعطيات يتضح أنّ المنظم (IBA) تفوق على المنظم (NAA) من حيث تحفيز الخلايا على التمايز، وتشكّل البداءات الجذرية في أكبر عدد من العقل المدروسة، ولكن بعدد ونوعية جذور ضعيفة مقارنةً بالمعاملات الأخرى، وهذا يعود لتحفيز الهرمون (IBA) على نمو وتطور المجموع الخضري، وبفوق معنوي على معاملات المنظم (NAA)، إلا أنّ كلا المنظمان تفوقا بكافة التراكيز المستخدمة وفي كلا المواعدين على معاملة الشاهد ومعنوية عالية، وهذه النتيجة تؤكد ما توصل إليه ناصر وآخرون (2006).

إنّ منظّات النمو الطبيعية المتوفرة في عقل الشاهد ساهمت في تشكّل بعض الجذور على بعض العقل حيث بلغت نسبة التجذير (28%) من عقل الشاهد، ويؤكد هذه النتيجة التفوق المعنوي لموعد على آخر، والتأثير المعنوي لموقع العقل المدروسة من الفرع، أي تبعاً لتركيز الهرمونات الطبيعية في هذه العقل (الجدول 3).

3-2- تأثير نوع وتركيز الهرمون على عدد الجذور:

تفوّقت كافة المعاملات بمعنوية على الشاهد (3.6 جذر بالعقلة) وفي كلا المواعدين، ولكن بمقارنة المعاملات بالمنظّمين المستخدمين منفردين أو الخليط منهما تبين أنّ كافة المعاملات بالمنظم (NAA) بالإضافة لمعاملتي خليط المنظّمين تفوّقت وبشكلٍ معنوي على كافة المعاملات بالمنظم (IBA) منفرداً، من حيث عدد الجذور على العقلة المجذرة الواحدة، مما يشير إلى قدرة أفضل لدى المنظم (NAA) بالتأثير على تشكّل البداءات الجذرية، بدليل مساندته للمنظم (IBA) في معاملتي الخليط اللتين تفوقتا معنوياً على كافة المعاملات الخاصة بالمنظم (IBA) منفرداً.

كما تبين لنا أن زيادة عدد الجذور على العقلة الواحدة يتناسب طردياً مع زيادة التركيز المستخدم، سواءً باستخدام كلٍّ من المنظّمين على حدة أو بمعامليتي خليطهما، ولكن باستثناء وحيد وبشكلٍ واضح حيث تفوّقت المعاملة بالمنظم (NAA) بتركيز 5000 ppm (22.31 جذر بالعقلة) بشكلٍ معنوي على كافة المعاملات الأخرى، بما فيها المعاملة بنفس منظم بتركيز أعلى 6000 ppm (17.24 جذر بالعقلة)، ويمكن القول هنا أن التراكيز العالية التي تزيد عن (5000 ppm) للمنظم (NAA) يصبح لها تأثيراً معاكساً مثبطاً (أو سميّاً) على تمايز الخلايا وتشكّل البداءات الجذرية، ولا ينطبق هذا الأمر في هذه الدراسة على استخدام المنظم الآخر (IBA)، حيث تفوقت المعاملة بتركيز (6000ppm) على المعاملات بكافة التراكيز الأخرى المستخدمة، وهذا يتوافق مع ماتوصل إليه (Özenc and Ozenc, 2007) (الجدول 3).

3-3- تأثير نوع وتركيز الهرمون على وزن وحجم المجموع الجذري:

وهما مؤشّران متعلقان بعدد وطول الجذور ولكنهما يعبران بشكلٍ أدق عن ثخانة الجذور، وكذلك وزنها النوعي، وتشير النتائج إلى تفوّق كافة المعاملات بمعنوية على الشاهد (3.81 غ)، وتفوّقت كافة معاملات المنظم (NAA) مع الخليطين على كافة تراكيز المنظم (IBA) معنوياً.

أما بالنسبة لمعاملات المنظم (NAA) فيما بينها فقد تفوّقت المعاملة (NAA 5000) معنوياً على كافة المعاملات الأخرى باستثناء المعاملة (NAA 6000) حيث لم يكن الفرق بينهما معنوياً، وبلغت أوزان الجذور (38.18 غ و 34 غ) على التوالي، وكانت أوزان الجذور في خليط الهرموني (32.9 غ) للمعاملة (2500 ×2500) و (30.66 غ) للمعاملة (1500 ×1500)، ولم تكن الفروق معنوية بين معاملتي الخليطين والمعاملات (NAA 6000) و (NAA 4000) و (NAA 3000).

تميّز التركيز الأعلى المستخدم من المنظم (IBA 6000) بتفوقه على باقي تراكيز المنظم ذاته ولكن بدون معنوية، ما عدا التركيز الأقل (IBA 3000)، حيث كان الفرق معنوياً وكانت متوسطات أوزان الجذور على التوالي (24.99 غ و 19.21 غ). أما بالنسبة لحجم الجذور فلم يكن الفرق معنوياً بين معاملات المنظم (IBA)، وتفوّقت كافة معاملات المنظم (NAA) على كافة معاملات المنظم (IBA) معنوياً ما عدا التركيز (IBA 6000) حيث لم يكن الفرق معنوياً مع معاملات المنظم (NAA) باستثناء المعاملة (NAA 5000) التي تفوّقت معنوياً على كافة معاملات المنظّمين وخليطهما بحجم الجذور (39.67 سم³)، في حين كان حجم الجذور في الشاهد (5.94 سم³) (الجدول 3).

3-4- تأثير نوع وتركيز الهرمون على وزن وحجم المجموع الخضري:

تفوّقت كافة تراكيز المنظم (IBA) على جميع تراكيز المنظم (NAA) ومعاملتي الخليطين بشكلٍ معنوي، ولم يكن هناك أي فرق معنوي بين معاملات تراكيز المنظم (NAA) المختلفة وبينها وبين معاملتي الخليطين من حيث؛ وزن وحجم المجموع الخضري. أما بالنسبة لتراكيز المنظم (IBA) فقد تفوّقت معنوياً التراكيز المرتفعة منه، وخاصة المعاملتين (IBA 4000 و IBA 6000)، حيث بلغت فيهما أوزان المجموع الخضري (58.77 غ و 56.21 غ)، وحجم المجموع الخضري (77.72 سم³ و 76.31 سم³) على التوالي وبدون فرق معنوي بين المعاملتين، بينما كان وزن المجموع الخضري في الشاهد (23.64 غ) وحجم المجموع الخضري (33.08 سم³) (الجدول 3).

الجدول 3. تأثير نوع و تركيز الهرمون على المجموعين الجذري والخضري

| متوسط حجم المجموع الخضري (سم) | متوسط وزن المجموع الخضري (غ) | متوسط حجم الجذور/مكرر (سم) | متوسط وزن الجذور/مكرر (غرام) | متوسط عدد الجذور/العقلة الجذرة | مجموع عدد الجذور/مكرر | متوسط عدد العقل الجذرة | الصفات الهرمون |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| 33.08 | 23.64 | 5.94 | 3.81 | 3.6 | 11.6 | 2.81 | الشاهد |
| 62.33 ^b | 44.42 ^{bc} | 20.08 ^d | 19.21 ^d | 7.54 ^c | 49.5 ^d | 6.81 ^b | IBA3000 |
| 76.31 ^a | 56.12 ^a | 21.58 ^d | 21.39 ^{cd} | 7.86 ^c | 53.7 ^d | 6.86 ^b | IBA4000 |
| 70.22 ^{ab} | 49.79 ^b | 22.42 ^d | 21.27 ^{cd} | 8.37 ^c | 59.7 ^d | 6.86 ^b | IBA5000 |
| 77.72 ^a | 58.77 ^a | 25.51 ^{cd} | 24.99 ^c | 9.03 ^c | 73.6 ^c | 7.81 ^a | IBA6000 |
| 53.39 ^c | 36.38 ^d | 28.33 ^{bc} | 30.02 ^b | 16.83 ^b | 100.9 ^b | 6.44 ^b | NAA3000 |
| 43.28 ^d | 33.85 ^d | 29.92 ^{bc} | 31.27 ^b | 16.91 ^b | 104.3 ^b | 6.5 ^b | NAA4000 |
| 51.28 ^{cd} | 33.05 ^d | 39.67 ^a | 38.18 ^a | 22.31 ^a | 126.2 ^a | 6.56 ^b | NAA5000 |
| 51.04 ^{cd} | 36.64 ^d | 31.22 ^{bc} | 34 ^{ab} | 17.24 ^b | 105.1 ^b | 6.61 ^b | NAA6000 |
| 49.83 ^{cd} | 38.42 ^{cd} | 28.58 ^{bc} | 30.66 ^b | 14.82 ^b | 98.5 ^b | 7 ^b | IBA+NAA 1500+1500 |
| 49.36 ^{cd} | 36.27 ^d | 32.47 ^b | 32.9 ^b | 16.05 ^b | 100.8 ^b | 6.75 ^b | IBA+NAA 2500+2500 |
| 8.206 | 6.188 | 5.164 | 4.632 | 2.904 | 13.68 | 0.72 | LSD 5% |

4-4- الفعل المتبادل للعوامل (موعد- موقع- هرمونات):

4-1-1- الفعل المتبادل وعدد العقل الجذرة:

يتبين لنا من الجدول (4) أنّ موعد جمع العقل لم يكن له أي تأثير في تغيير قاعدة أنّ العقل الطرفية للشاهد في المواعدين المدروسين تفوّقت معنوياً على الوسطية والقاعدية، ولكن عندما أضفنا تأثير المعاملة بمنظمات النمو النباتية تحول التأثير الإيجابي للمنظمات النباتية المستخدمة بنوعها وبعده تراكيز (خاصة في معاملتي خليطي الهرموني معاً)، وانتقل من بعض معاملات العقل الطرفية في الموعد الأول (نهاية كانون الثاني/يناير) وتوزع التأثير على العقل المتوسطة والقاعدية في الموعد الثاني (نهاية شهر شباط/فبراير) مع الإشارة إلى تركيز التفوق المعنوي في العقل الوسطية في الموعد الثاني وخاصة في التراكيز العالية للمنظم (IBA) (5000 و 6000 ppm)، والتراكيز المنخفضة للمنظم (NAA) (3000 ppm)، وكذلك خليط المنظمين معاً بكلا المعاملتين المستخدمتين.

وحافظت معاملات المنظم (IBA) المرتفعة (4000, 5000 ppm) على ذات التأثير في المواعدين المدروسين على العقل الطرفية، كما ويمكن ملاحظة الارتفاع المعنوي لنسبة تجذير العقل القاعدية في الموعد الثاني تحديداً عند المعاملة بالمنظم (IBA) بتركيز (6000 ppm)، وبالمعاملة بخليط المنظمين معاً وذلك بدون أي تأثير يذكر لأي معاملة في الموعد الأول على العقل القاعدية. وعلى العكس تماماً عند استخدام المنظم (NAA) بالتراكيز المرتفعة (4000, 5000, 6000 ppm) على العقل الطرفية حيث كان التأثير معنوياً في الموعد الأول، واختفى هذا التأثير تماماً في الموعد الثاني، وانتقل من التراكيز المرتفعة إلى التراكيز المنخفضة بالنسبة للعقل الوسطية.

الجدول 4. الفعل المتبادل للعوامل (موعد*موقع*هرمونات) وعدد العقل المجذرة

| موعد الجمع | موقع العقل | المعاملة الهرمونية | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 1500 1500× | 2500 2500× | I 3000 | I 4000 | I 5000 | I 6000 | Kon | N 3000 | N 4000 | N 5000 | N 6000 |
| شباط/ فبراير | قاعدية | 5.0 | 4.8 | 6.5 | 5.2 | 5.3 | 6.8 | 0.7 | 6.5 | 6.7 | 5.3 | 6.2 |
| | متوسطة | 7.83 ^{abcdef} | 6.8 | 7 | 8.33 ^{abcd} | 6.8 | 6.5 | 2.5 | 6.8 | 7.33 ^{abcdefgh} | 7.67 ^{abcdef} | 7.5 ^{abcdefg} |
| | طرفية | 8.33 ^{abcd} | 8.16 ^{abede} | 8.33 ^{abcd} | 8 ^{abede} | 7.83 ^{abcdef} | 7.33 ^{abcdefgh} | 4.5 | 7.0 | 8.16 ^{abede} | 8.83 ^{abc} | 8.83 ^{abc} |
| كانون الثاني/ يناير | قاعدية | 8.0 ^{abede} | 7.67 ^{abede} | 6.0 | 4.7 | 4.7 | 8.33 ^{abcd} | 1.3 | 5.2 | 5.3 | 7.2 | 4.7 |
| | متوسطة | 7.5 ^{abede} | 8.16 ^{abede} | 5.7 | 6.8 | 9 ^{ab} | 9.5 ^a | 2.8 | 9 ^{ab} | 7.5 ^{abcdef} | 4.2 | 6.5 |
| | طرفية | 5.3 | 4.8 | 7.33 ^{abcdefgh} | 8.16 ^{abede} | 7.5 ^{abede} | 8.33 ^{abcd} | 5.0 | 4.2 | 4.0 | 6.2 | 6.0 |

1.7 = (موعد القطع*موقع العقل*المعاملات الهرمونية) LSD%5

4-2- الفعل المتبادل وعدد ووزن وحجم الجذور المتشكلة:

رغم أنّ نتائج البحث تبين بشكل واضح تفوق الموعد الثاني معنوياً على الموعد الأول بشكل عام ولكن الجداول (5 و6 و7) تظهر أنّ هذا التأثير يتغير ويتبدل بتأثير موقع العقلة على الفرع، حيث ينتقل التفوق من العقل الطرفية في الموعد الأول إلى العقل المتوسطة في الموعد الثاني، وكذلك نوع وتركيز الهرمون المستخدم وخاصة باستخدام معاملي خليطي الهرمونين معاً، وهذا يؤكد على التأثير المتبادل بين العوامل المدروسة، ويظهر هذا التأثير أكثر وضوحاً عند استخدام المنظم NAA بكافة تراكيزه المستخدمة، حيث ينقل التفوق بشكل واضح من العقل الطرفية في الموعد الأول إلى العقل المتوسطة والقاعدية في الموعد الثاني، وكذلك ينقل التفوق من التراكيز العالية في الموعد الأول إلى التراكيز المنخفضة في الموعد الثاني.

الجدول 5. الفعل المتبادل للعوامل (موعد-موقع-هرمونات) ومجموع عدد الجذور

| موعد الجمع | موقع العقلة | المعاملة الهرمونية | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|---------------------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------------------|-----|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 1500 1500× | 2500 2500× | I 3000 | I 4000 | I 5000 | I 6000 | Kon | N 3000 | N 4000 | N 5000 | N 6000 |
| شباط/ فبراير | قاعدية | 24 | 27 | 37 | 17 | 4 | 43 | 2 | 26 | 43 | 36 | 37 |
| | متوسطة | 58 | 67 | 54 | 56 | 39 | 49 | 6 | 66 | 92 | 88 | 84 |
| | طرفية | 77 | 85 | 67 | 50 | 54 | 50 | 16 | 75 | 98 | 1111 ^{ghijk} | 94 |
| كانون الثاني/ يناير | قاعدية | 147 ^{edef} | 95 | 33 | 35 | 49 | 87 | 5 | 105 ^{ghijklm} | 134 ^{efgh} | 188 ^{ab} | 114 ^{Fghijk} |
| | متوسطة | 118 ^{ghij} | 169 ^{abcde} | 45 | 91 | 130 ^{efghi} | 99 ^{hijklmn} | 17 | 194 ^a | 176 ^{abcd} | 149 ^{bcdef} | 142 ^{bcdefg} |
| | طرفية | 167 ^{abc} | 162 ^{abcde} | 61 | 74 | 73 | 115 ^{ghijk} | 23 | 140 ^{defg} | 83 | 185 ^{abc} | 161 ^{abcde} |

34 = (موعد القطع*موقع العقل*المعاملات الهرمونية) LSD%5

الجدول 6. الفعل المتبادل للعوامل (معد-موقع-هرمونات) ووزن المجموع الجذري

| معد الجمع | موقع العقل | المعاملة الهرمونية | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | 1500 1500× | 2500 2500× | I 3000 | I 4000 | I 5000 | I 6000 | Kon | N 3000 | N 4000 | N 5000 | N 6000 |
| شباط/فبراير | قاعدية | 12.5 | 19 | 18.1 | 8.9 | 7.3 | 19.2 | 1 | 25.5 | 28.4 | 24.9 | 18.6 |
| | متوسطة | 20.2 | 24.9 | 23.8 | 26.8 | 15.5 | 22.2 | 1.9 | 24.5 | 35.2 ^{cdefghijk} | 31.7 | 33.9 |
| | طرفية | 29 | 31.3 | 29.4 | 25.6 | 24.2 | 26.1 | 5.1 | 22.2 | 29.1 | 41.5 ^{abcdefg} | 29.5 |
| كانون الثاني/ يناير | قاعدية | 53.5 ^a | 35 ^{cdefghijk} | 10.7 | 13.5 | 19.6 | 25.8 | 1.4 | 29.9 | 33.1 | 41.2 ^{abcdefgh} | 26.8 |
| | متوسطة | 33.4 | 47.8 ^{abc} | 15.8 | 27.2 | 39.5 ^{bcdefghij} | 25.6 | 5.7 | 47.3 ^{abcd} | 43.6 ^{abcdef} | 49.5 ^{ab} | 45.9 ^{abcde} |
| | طرفية | 35.5 ^{cdefghijk} | 39.4 ^{bcdefghij} | 17.5 | 26.4 | 21.5 | 31.1 | 7.7 | 30.8 | 18.3 | 40.4 ^{abcdefghi} | 49.3 ^{ab} |

11.4 = (معد القطع*موقع العقل*المعاملات الهرمونية) LSD%5

الجدول 7. الفعل المتبادل للعوامل (معد-موقع-هرمونات) وحجم المجموع الجذري

| معد الجمع | موقع العقل | المعاملة الهرمونية | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|---------------------|-----------------------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | | 1500 1500× | 2500 2500× | I 3000 | I 4000 | I 5000 | I 6000 | Kon | N 3000 | N 4000 | N 5000 | N 6000 |
| شباط/فبراير | القاعدية | 10.83 | 19.50 | 19.00 | 13.83 | 10.33 | 23.33 | 1.70 | 24.17 | 27.50 | 31.67 | 19.00 |
| | المتوسطة | 19.83 | 26.00 | 25.50 | 26.00 | 17.83 | 23.67 | 9.00 | 24.33 | 35.50 ^{abcdefghijk} | 30.83 | 33.83 |
| | الطرفية | 27.33 | 30.83 | 32.00 | 24.17 | 24.67 | 29.00 | 6.60 | 23.33 | 28.33 | 41.50 ^{abcdef} | 24.83 |
| كانون الثاني/ يناير | القاعدية | 46.17 ^{ab} | 36.00 ^{abcdefghij} | 11.42 | 13.42 | 19.75 | 23.58 | 1.58 | 26.92 | 30.58 | 42.17 ^{abcde} | 22.83 |
| | المتوسطة | 32.67 | 45.00 ^{ab} | 17.25 | 26.50 | 40.17 ^{abcdefgh} | 24.67 | 6.19 | 45.33 ^{ab} | 38.83 ^{abcdefghi} | 50.83 ^a | 43.00 ^{abcd} |
| | الطرفية | 34.67 | 37.50 ^{abcdefghij} | 15.33 | 25.58 | 21.75 | 28.83 | 10.58 | 25.92 | 18.75 | 41.00 ^{abcdefghi} | 43.83 ^{abc} |

12.7 = (معد القطع*موقع العقل*المعاملات الهرمونية) LSD 5%

4-3- الفعل المتبادل ووزن وحجم المجموع الخضري:

يجدر التنبيه هنا أنه تم اعتماد تفوق القيمة الأقل في التحليل الإحصائي، وذلك للتأكيد على أن العقل التي يتأخر فيها تحفيز ونمو المجموع الخضري يكون لديها الفرصة بتوجيه المدخرات الغذائية لنمو وتطور المجموع الجذري، في حال تشكلت في هذه العقل بداءات جذرية قابلة للنمو والتطور. حيث يبدو واضحاً أن المجموع الخضري في معاملة الشاهد لم ينمو ويتطور بشكل جيد، ورغم ذلك لم يتشكل أو يتطور المجموع الجذري لدى هذه العقل في المواعدين وفي المواقع الثلاثة للعقل من الفرع، ولدى استخدامنا لمنظمات النمو النباتية ظهر هذا التأثير بشكل واضح ومعنوي، حيث كانت العقل الطرفية (المتفوقة معنوياً بالمجموع الجذري) هي الأقل وزناً و حجماً في المجموع الخضري، ويتضح من الجدولين (8 و 9) أن تأثير الفعل المتبادل بين العوامل المدروسة على المجموع الخضري كان ضعيفاً، حيث بقيت العقل الطرفية في المواعدين هي المتفوقة للمعاملات ذاتها بالمنظمين منفردين أو مختلطين، تليها العقل المتوسطة، ثم العقل القاعدية، وكذلك تفوق المنظم NAA على المنظم IBA وخاصةً بالتراكيز العالية منه.

الجدول 8. الفعل المتبادل للعوامل (موعد-موقع-هرمونات) ووزن المجموع الخضري

| موعد الجمع | موقع العقلة | المعاملة الهرمونية | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | | 1500 1500× | 2500 2500× | I 3000 | I 4000 | I 5000 | I 6000 | Kon | N 3000 | N 4000 | N 5000 | N 6000 |
| شباط/فبراير | قاعدية | 42.8 | 51.2 | 77.2 | 67.7 | 62.7 | 83.4 | 30.2 ^{Abcdefghijk} | 59.3 | 55.3 | 54 | 47 |
| | متوسطة | 44.3 | 37.2 | 44.5 | 72 | 56.8 | 69.1 | 29.4 ^{abcde} | 37 | 40.1 | 30.2 ^{Abcdefghijk} | 48.1 |
| | طرفية | 27.1 ^{abcde} | 26 ^{abcde} | 23.8 ^{abcde} | 46.2 | 32.5 | 39.7 | 16.2 ^{abc} | 30.5 ^{Abcdefghijk} | 22.8 ^{abcde} | 27.9 ^{abcde} | 24.2 ^{abcde} |
| كانون الثاني/يناير | قاعدية | 58.3 | 42.9 | 58.9 | 57.6 | 40.9 | 63.4 | 28.6 ^{Abcdefghij} | 35.9 | 31.9 | 34 | 30.9 |
| | متوسطة | 37.6 | 36.8 | 39.2 | 58 | 72.3 | 60.1 | 20.3 ^{abcde} | 40.7 | 41.2 | 25.7 ^{abcde} | 34 |
| | طرفية | 20.4 ^{abcde} | 23.7 ^{abcde} | 22.9 ^{abcde} | 35.2 | 33.7 | 37.1 | 17.2 ^{abcd} | 14.9 ^{ab} | 11.8 ^a | 26.6 ^{abcde} | 35.6 |

LSD 5% = 12.7 (موعد القطع*موقع العقل*المعاملات الهرمونية)

الجدول 9. الفعل المتبادل للعوامل (موعد-موقع-هرمونات) وحجم المجموع الخضري

| موعد الجمع | موقع العقلة | المعاملة الهرمونية | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 1500 1500× | 2500 2500× | I 3000 | I 4000 | I 5000 | I 6000 | Kon | N 3000 | N 4000 | N 5000 | N 6000 |
| شباط/فبراير | القاعدية | 59.00 | 72.17 | 112.67 | 96.83 | 99.33 | 115.00 | 39.83 ^{Abcdefghij} | 105.00 | 63.17 | 82.00 | 65.00 |
| | المتوسطة | 57.67 | 48.83 | 63.33 | 98.83 | 88.50 | 87.17 | 40.67 ^{Abcdefghij} | 46.33 | 52.00 | 48.17 | 67.67 |
| | الطرفية | 33.83 ^{Abcde} | 40.50 ^{Abcde} | 28.83 ^{Abcde} | 61.83 | 46.50 | 54.50 | 19.33 ^{ab} | 46.00 | 35.00 ^{Abcde} | 45.67 | 38.33 ^{Abcde} |
| كانون الثاني/يناير | القاعدية | 72.83 | 57.17 | 83.17 | 73.00 | 50.50 | 84.00 | 46.33 | 53.83 | 41.67 ^{Abcdefghij} | 50.67 | 42.42 |
| | المتوسطة | 50.00 | 45.00 | 52.67 | 80.50 | 94.17 | 72.67 | 29.67 ^{Abcde} | 51.67 | 50.33 | 41.00 ^{Abcde} | 48.17 |
| | الطرفية | 25.67 ^{Abcd} | 32.50 ^{Abcde} | 33.33 ^{Abcde} | 46.83 | 42.33 | 53.00 | 22.67 ^{abc} | 17.50 ^a | 17.50 ^a | 40.17 ^{Abcde} | 44.67 |

LSD 5% = 15.2 (موعد القطع*موقع العقل*المعاملات الهرمونية)

الاستنتاجات:

- أظهرت النتائج وجود تأثير كبير لموعد جمع العقل حيث تفوق الموعد الثاني (نهاية شباط/فبراير) معنوياً على الموعد الأول (نهاية كانون الثاني) من حيث عدد الجذور المتشكلة على العقل، وكذلك وزن وحجم هذه الجذور. ورغم تفوق الموعد الأول معنوياً في عدد العقل المجذرة فإن الموعد الثاني في نهاية شهر شباط/فبراير هو الموعد الأفضل لجمع العقل المراد معاملتها وتجديرها، في سبيل الحصول على أكبر عدد من الغراس السليمة والقوية القابلة للاستمرار والتطور.
- أبدت العقل المأخوذة من الجزء الوسطي والطرفي للفروع وفي جميع المؤشرات الخاصة بتشكّل الجذور (عددها، ووزنها، وحجمها) بالإضافة لعدد العقل المجذرة تفوقاً معنوياً على العقل القاعدية المأخوذة من الجزء السفلي للفروع.
- تفوق الهرمون (NAA) معنوياً على الهرمون (IBA) من حيث تشكّل الجذور، ووزنها، وحجمها، في حين تفوق الهرمون (IBA) معنوياً من حيث عدد العقل المجذرة، وزيادة وزن وحجم المجموع الخضري.
- تفوق التركيز (ppm 5000) للهرمون NAA معنوياً على كافة التراكيز الأخرى لكلا الهرمونيين منفردين ولخلائطهما أيضاً من حيث المؤشرات الهامة للتجدير (عدد الجذور، ووزنها، وحجمها)، ولم يكن الفرق معنوياً فقط مع التركيز (NAA 6000) من حيث وزن الجذور تحديداً.

5. أسهم الهرمون (IBA) في دعم ومساندة الهرمون (NAA) بزيادة عدد العقل المجذرة، حيث تفوقت معاملتي الخليطين (1500 × 1500) و (2500 × 2500) على كافة معاملات الهرمون (NAA) منفردة بدون معنوية، وكان التركيز الأقل (1500 × 150) أكثر فاعلية في زيادة عدد العقل المجذرة، ما يدل على التشاركية والمساندة في التأثير من قبل الهرمونين معاً.
6. من هذه النتائج يمكننا القول أن تحفيز المنظمات المستخدمة وخاصة التراكيز العالية لهرمون (IBA) في تشكّل مجموع خضري كبير كان له أثر سلبي على تشكّل الجذور، وخاصة على حجم ووزن الجذور المتشكلة، وهذا يظهر جلياً في العقل القاعدية ثم المتوسطة. ويمكن تفسير هذه النتيجة بانخفاض كبير لقيمة (C/N)، وهذه نتيجة طبيعية بسبب زيادة المركبات الأزوتية على حساب المركبات الكربوهيدراتية كلما زادت ثخانة العقل. أما تفوق الموعد الأول (نهاية كانون الثاني) على الموعد الثاني (نهاية شباط/فبراير) فربما كان لإنخفاض شدة الإضاءة، وانخفاض درجات الحرارة التي تعرضت لها عقل الموعد الأول مما أثر في زيادة تشكّل المركبات الأزوتية، وانخفاض المركبات الكربوهيدراتية، وبالتالي انخفاض قيمة (C/N)، أي تحفيز نمو وتطور البراعم الخضريّة، وتشكّل مجموع خضري كبير، واستهلاك المدخرات الغذائية للعقل على حساب حجم ووزن المجموع الجذري المتشكل.

التوصيات:

- 1- اعتماد نهاية شهر شباط/فبراير كموعدي لجمع العقل المراد تجذيرها.
- 2- الاعتماد فقط على العقل الطرفية والوسطية لتجميع العقل المراد معاملتها وتجذيرها، في سبيل الحصول على نتيجة اقتصادية في عملية التجذير وإنتاج أكبر عدد من الغراس الجيدة.
- 3- ضرورة اعتماد الهرمون (NAA) في عملية التجذير لتوجيه المدخرات الغذائية للعقل بالدرجة الأولى إلى تشكّل ونمو وتطور الجذور، وذلك بالرغم من تفوق الهرمون (IBA) في عدد العقل المجذرة، إلا أنّ ما يهمننا في الغراس المنتجة من هذه العملية هو عدد الجذور، ومساحة سطحها في العقلة، حيث يتفوق معنوياً استخدام (NAA).
- 4- معاملة العقل المعدة للتجذير بالهرمون Naphthalene Acetic Acid (NAA) بتركيز (5000 ppm).

المراجع

- ناصر، محمود محمد ومحمد محفوظ وجرجس مخول (2006). تأثير موعد الزراعة والتراكيز المختلفة من حمض اندول أسيد في تجذير عقل الكيوي المتخشبة. مجلة جامعة تشرين للعلوم الزراعية.
- Arlie, A. (1998). Kiwifruit propagation. Auburn University, June. Pp. 2.
- Bradley, J.S. (2011). Rooting evaluation of kiwifruit (*Actinidia chinensis*) and effects of anaerobiosis on bud break. Msc. Thesis, Faculty of Auburn University. Pp 36.
- Beytel, J. (1981). Kiwifruit propagation. Davis, U.C., July. Pp 2.
- Ferri, Valdecir C.; K. Elio; A. Machado and A. Amauri (1996). Effect of indol-butric acid on the rooting of kiwi fruit (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) Hayward cultivar. Revista de la Cepal. (59): 39-52.
- Kornova, K.; and S. Popov (2010). Effect of growth regulators for ex vitro rooting during adaptation of *in vitro* propagated plants to non-sterile conditions. Pp 4. doi=10.1.1.398.9812.
- Misun, K.; S.C. Kim; D.Y. Moon; and K.J. Song (2007). Rapid shoot propagation from micro-cross sections of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. 'Hayward'). Journal of Plant Biology. 50:681.
- Ozenc, B.D.; and N. Ozenc (2007). The effect of hazelnut husk compost and some organic and inorganic media on root growth of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). Journal of Agronomy, 6(1): 113-118.
- Ucler, A.O. and S. Parlak (2003). Effect of IBA and Cutting dates on the rooting ability of semi-hard wood kiwi fruit (*Actinidia deliciosa* A. chev) cuttings. Turkish Journal of Agriculture and Forestry.

Effect of Several Factors on Rooting of Kiwi (*Actinidia chinensis*) Wooden Cuttings Using Plant Growth Regulators

Imad Bilal⁽¹⁾ and Fadel Al-Kaiem⁽¹⁾

(1). Latakia Agricultural Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Imad Bilal. E-Mail: imad-b@arabscientist.org).

Received: 12/09/2017

Accepted: 27/03/2018

Abstract

A study on the propagation of female kiwi trees (Hayward variety) by wooden cuttings, using plant growth regulators, was conducted at Latakia Agricultural Research Centre during the seasons 2009, 2011 and 2012. Two dates for collecting cuttings (January and February) from kiwi trees which were selected. On each date, the cuttings were divided into three groups according to cutting location on the shoot (basal, middle and apical). The NAA and IBA growth regulators were applied at several concentrations, in addition to two treatments of the mixture of both growth regulators. The cuttings were planted in the glasshouse for 60 days under spray irrigation conditions. The effect of cutting collection date, cutting position on shoot, and type and concentration of hormones were studied on: Number of rooted cuttings, total number of roots, average root weight and volume, and average canopy weight and volume. The results showed that February surpassed significantly January as a date of collection, also, the cuttings that were taken from the middle and apical shoots surpassed significantly the basal ones. As for the growth regulators, NAA treatment at concentration 5000 ppm was the best, giving an average of (22.31 root/cutting), versus the value of the control was (3.6 root/cutting), while the average weight was (38.18) g/cutting, and the control value was (3.8) g, but the volume was (39.67 cm³), and the control value was (5.9 cm³). IBA treatment at concentration 6000 ppm was significant only for rooting which achieved up to 78%, and the control (28%). NAA treatment at a concentration of 5000 ppm gave rooting by 66%.

Keywords: Kiwi (*actinidia chinensis*) , Rooting, Plant growth regulators.