Alq J Sci. 2026;2(7):714-718
https://doi.org/10.69667/ajs.26705
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

تأثير موعد اخذ العقل على تجذير العقل الساقية ناضجة الخشب لنبات الفيكس نيتدا

هناء طاهر بوفتيتة[1], حيدر محمد سليمان[2], علي عبد الرحيم بوحليمه[3], خديجة حمد اكريم[4]

قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة الكفرة، الكفرة، ليبيا

alibohalema@gmail.com

الملخص

أُجريت هذه الدراسة خلال موسم 2024/2023 في كلية الزراعة – جامعة بنغازي (فرع الكُفرة)، بهدف تقييم تأثير توقيت أخذ العقل الساقية ناضجة الخشب على نجاح تجذير نبات الفيكس نيتيدا (*Ficus nitida L.*). نُفذت التجربة وفق تصميم عشوائي كامل (CRD) بثلاث مكررات، تضمنت ثلاثة مواعيد لأخذ العقل (20 يناير، 20 فبراير، 20 مارس)، وتم تقييم نسب التجذير من خلال عدد من المؤشرات: نسبة التجذير، عدد الجذور، طولها، والوزنين الرطب والجاف. أظهرت النتائج تفوق الموعد الثالث (20 مارس) معنويًا، حيث سجل أعلى نسبة تجذير (35.50%)، وعدد جذور (18.09 جذرًا)، وطول جذور (13.33 سم)، ووزن رطب (5.39 جم)، وجاف (2.95 جم). تُعزى هذه الفروقات إلى التغيرات الفسيولوجية الموسمية، مثل ارتفاع مستويات الأوكسينات، ونسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين، وزيادة المركبات الفينولية المحفزة كـ Lutelin-7-O-glucoside، مقابل انخفاض المركبات المثبطة كـ S-hydroxyl mandelic acid. تشير النتائج إلى أن توقيت أخذ العقل يعد عاملاً حاسمًا في تحسين كفاءة التجذير في نبات الفيكس نيتيدا.

الكلمات المفتاحية. الفيكس نيتدا، العقل الساقية ناضجة، موعد أخذ العقل.

Abstract

This study aimed to assess the impact of hardwood cutting collection timing on the rooting success of Ficus nitida L. Using a completely randomized design with three replications, cuttings were collected on three dates: January 20, February 20, and March 20. Rooting performance was evaluated based on rooting percentage, number of roots, root length, and fresh and dry root weights. The results showed that cuttings collected on March 20 significantly outperformed those collected on earlier dates. This group achieved the highest rooting percentage (35.50%), with superior root number (18.09), length (13.33 cm), fresh weight (5.39 g), and dry weight (2.95 g). These differences are attributed to seasonal physiological changes, including higher auxin levels, improved carbohydrate-to-nitrogen ratios, and reduced concentrations of inhibitory compounds like abscisic acid (ABA). Additionally, elevated levels of phenolic compounds such as Lutelin-7-O-glucoside during the third date may have promoted rooting, while inhibitory substances like S-hydroxyl mandelic acid were more prevalent at less effective timings. The findings highlight the critical role of cutting collection timing in optimizing rooting efficiency in Ficus nitida.

Keywords. *Ficus Nitida, Cuttings, Cutting Collection Date.*

1. المقدمة

تُعد أشجار الفيكس نيتدا (*Ficus nitida*) من الأنواع دائمة الخضرة التابعة للعائلة التوتية (Moraceae)، والتي تضم حوالي 1000 نوع موزّعة على نطاق واسع في المناطق المدارية وشبه المدارية حول العالم، كما تُستخدم هذه الأشجار بشكل شائع في تنسيق الحدائق والتشجير الخضري نظرًا لقدرتها العالية على التكيّف مع الظروف البيئية المختلفة ومقاومتها للتلوث الهوائي[13].

يُعد الإكثار بالعقل وسيلة فعالة واقتصادية لإنتاج شتلات *Ficus nitida*، إلا أن نجاح التجذير في هذه الطريقة يتأثر بعوامل متعددة تشمل موعد أخذ العقلة، نوع العقلة (خشب لين أو ناضج)، التركيب الفسيولوجي للعقلة، نوع الهرمون النباتي المستخدم، والوسط الزراعي المستخدم في التجذير [9] يُعد التركيب الفسيولوجي للعقلة عاملاً حاسمًا، حيث يؤثر محتواها من الكربوهيدرات، والنيتروجين، والإنزيمات النشطة على قدرتها على تكوين الجذور [1].

Copyright *Author (s) 2026. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0*
Received: *11-05-2026* - ***Accepted***: *09-07-2026* - ***Published***: *19-07-2026*

Alq J Sci. 2026;2(7):714-718
https://doi.org/10.69667/ajs.26705
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

وقد أوضح [2] أن توقيت أخذ العقل له تأثير كبير في نجاح عملية التجذير في النباتات الخشبية، ويرجع ذلك إلى التغيرات الموسمية في التوازن بين منظمات النمو والمواد المثبطة داخل أنسجة النبات. وفي السياق نفسه، أفاد كلٌّ من [8] بأن النباتات مستديمة الخضرة، مثل *Ficus nitida*، تمر بدورات نمو متعددة على مدار العام، وهو ما يمنح مرونة في توقيت أخذ العقل، ولكن مع تأثير واضح لتغيرات الطقس والإجهاد البيئي على نتائج التجذير.

وتشير العديد من الدراسات إلى أن منظمات النمو، خاصة الأوكسينات مثل حمض الإندول بيوتريك (IBA) وحمض النفثالين أسيتيك (NAA) ، تلعب دورًا رئيسيًا في تحفيز تكوين الجذور العرضية في العقل [12] وتُستخدم تراكيز مختلفة من هذه الهرمونات تبعًا لنوع العقلة والنبات، حيث أثبتت العديد من الدراسات أن استخدام IBA بتركيزات بين 1000–3000 جزء في المليون يُعطي نتائج جيدة في تجذير العقل الخشبية لنبات الفيكس [5].

أما الوسط الزراعي فيؤثر بدوره على التهوية واحتفاظ العقلة بالرطوبة. وتشير نتائج [5] إلى أن وسط الزراعة المكوّن من خليط البيتموس والرمل بنسبة 1:1 أعطى أعلى نسبة نجاح في التجذير مقارنة بالوسائط الأخرى. وتُعزى هذه النتيجة إلى قدرة البيتموس على الاحتفاظ بالرطوبة وتوفير بيئة مناسبة لنمو الكالس والجذور.

وقد أوضح [2] أن توقيت أخذ العقل يؤثر بشكل كبير على نجاح التجذير بسبب تغير التوازن بين منظمات النمو والمواد المثبطة داخل أنسجة النبات، كما أن النباتات دائمة الخضرة تمر بعدة دورات نمو خلال العام، مما يجعل اختيار التوقيت الأمثل لأخذ العقلة أمرًا مهمًا [8].

كما تشير دراسات حديثة إلى أن نجاح التجذير يرتبط بتغيرات موسمية تؤثر في محتوى العقلة من الكربوهيدرات والهرمونات، وهو ما يؤثر على نشاط انقسام الخلايا وتكوين الكالس [5] وقد بينت دراسة [4] أن هناك علاقة طردية بين ارتفاع مستوى الكربوهيدرات في العقلة وزيادة نسبة نجاح التجذير، مما يؤكد أهمية توقيت أخذ العقل بما يتوافق مع ذروة التمثيل الضوئي وتخزين الكربوهيدرات في النبات الأم.

تُظهر الأبحاث الحديثة أيضًا أن التركيب الكيميائي للعقلة يتغير مع الموسم، مما يؤثر على استجابتها للهرمونات والنمو الجذري. على سبيل المثال، أوضحت دراسة أن انخفاض نسبة النيتروجين وزيادة الكربوهيدرات يعزز من تكوين الجذور، وأن البيئة المحيطة (درجة الحرارة، الرطوبة، الضوء) تؤثر على فعالية الهرمونات النباتية داخل العقلة. علاوة على ذلك، فإن الأبحاث الحالية تركز بشكل متزايد على التداخل بين الظروف البيئية (مثل درجة الحرارة والرطوبة والإضاءة) والتوقيت الأمثل لأخذ العقل في تحسين جودة الجذور الناتجة وعددها، خاصة في نباتات الزينة والأشجار المعمرة وفي هذا السياق، فإن تقييم تأثير موعد أخذ العقل على التجذير في نبات *Ficus nitida* يُعد خطوة أساسية لتحسين تقنيات الإكثار النباتي لهذه الشجرة ذات الأهمية البيئية والجمالية. لذلك، فإن فهم التفاعل بين نوع الهرمون، طبيعة الوسط الزراعي، والتركيب الفسيولوجي للعقلة يُعد أمرًا أساسيًا لتحسين تقنيات إكثار *Ficus nitida* وتحقيق أعلى نسب نجاح في التجذير.

الهدف من البحث هو دراسة تأثير موعد اخذ العقل على تجذير العقل الساقية ناضجة الخشب لنبات الفيكس نيتدا [7].

2.مواد وطرق البحث

2. 1 موقع الدراسة

أُجريت هذه الدراسة في معمل كلية الزراعة – جامعة الكُفرة ـ خلال الموسم الزراعي 2023–2024، بهدف دراسة تأثير موعد أخذ العقل الساقية الناضجة الخشب من أشجار الفيكس نيتيدا (*Ficus nitida*). تم جمع العقل من مزرعة خاصة في منطقة الكفرة، بعد إجراء العمليات الزراعية الأساسية، والتي شملت إضافة سماد ثنائي فوسفات الأمونيوم (DAP) بمعدل 750 غرام، بالإضافة إلى تنفيذ إجراءات مكافحة الآفات الفطرية والحشرية لضمان الحصول على عقل خالية من الإصابات.

2. 2 مواعيد الدراسة

شملت الدراسة ثلاث مواعيد لأخذ العقل الناضجة الخشب وهي: 20 يناير (الموعد الأول)، 20 فبراير (الموعد الثاني)، و20 مارس (الموعد الثالث). وقد تم أخذ العقل من قواعد الأفرع بعمر سنة واحدة، بعد إزالة الأجزاء الطرفية والأوراق، ومن ثم تقسيم الجزء المتبقي إلى ثلاث قطع متساوية، حيث استُخدمت القطع القاعدية كعقل بطول 16 سم وقطر يتراوح بين 1.3 و0.7 سم. تم إجراء القطع السفلي بشكل أفقي أسفل العقدة مباشرة، بينما تم إجراء القطع العلوي بشكل مائل فوق العقدة العلوية بمقدار 1 سم.

2. 3 جمع العينات

جُمعت كل عشر عقل في حزم، ثم خزنت في أكياس تحتوي على نشارة خشب مرطبة ومعقمة بمبيد فطري (بنليت)، ووضعت في ثلاجة عند درجة حرارة (5 ± 1°م) حتى الانتهاء من جمع جميع المواعيد. بعد انتهاء فترة التخزين، نُقلت العقل إلى صوبة بلاستيكية وغُرست في أكياس بولي إيثيلين مملوءة بوسط زراعي مكون من الرمل والبتموس والطين بنسبة حجمية 1:1:1، مع ترك 6 سم من العقلة فوق سطح الوسط.

Copyright Author (s) 2026. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 11-05-2026 - **Accepted**: 09-07-2026 - **Published**: 19-07-2026

Alq J Sci. 2026;2(7):714-718
https://doi.org/10.69667/ajs.26705
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

2. 4 الصفات العامة للنبات

وضعت الأكياس على منضدة تحتوي على طبقة من الرمل بارتفاع 15 سم، وتم تقييم الصفات التالية:

النسبة المئوية للتجذير = (عدد العقل المتجذرة / العدد الكلي للعقل في المعاملة) × 100

عدد الجذور لكل عقلة

طول الجذور (سم)

الوزن الطازج للجذور (غرام)

الوزن الجاف للجذور (غرام) التحليل الاحصائي

2. 5 تصميم التجربة

تم توزيع المعاملات في تجربة عامليه في

تصميم عشوائي كاملِ (CRD) بثلاثة مكررات واحتوت المكررة على 10عقل واستخدم اختبار دنكن لاختبار المعنوية عند مستوي 5 %.

3.النتائج والمناقشة

3. 1 نسبة التجذير

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (1) وجود فروق معنوية واضحة في نسبة التجذير بين مواعيد أخذ العقل المختلفة. حيث تفوقت العقل القاعدية ناضجة الخشب المأخوذة في الموعد الثالث بشكل معنوي، مسجلة أعلى نسبة تجذير بلغت 35.50%. وتلتها العقل المأخوذة في الموعد الثاني بنسبة بلغت 19.23%، بينما سجلت العقل المأخوذة في الموعد الأول أقل نسبة تجذير (14.08%).

ويُعزى هذا التفوق في الموعد الثالث إلى الظروف الفسيولوجية المثلى للنبات الأم في ذلك الوقت من السنة، إذ يُحتمل أن يكون مستوى الأوكسينات الطبيعية مرتفعًا، بالإضافة إلى توافر المركّبات المرافقة لتكوين الجذور مثل الفينولات والسكريات، وانخفاض محتوى مثبطات التجذير. هذه النتائج تتوافق مع ما أورده [9] حيث أشاروا إلى أن نجاح التجذير يتأثر بشكل كبير بتوازن منظمات النمو وتوقيت أخذ العقلة.

3 . 2 عدد الجذور

أظهرت نتائج عدد الجذور المتكونة لكل عقلة وجود فروق معنوية بين المواعيد المختلفة. إذ سجلت العقل المأخوذة في الموعد الأول أقل عدد من الجذور بمتوسط بلغ 9.25 جذرًا، بينما سجلت العقل المأخوذة في الموعد الثاني 12.22 جذرًا، وتفوقت العقل المأخوذة في الموعد الثالث حيث سجلت 18.09 جذرًا في المتوسط.

ويرتبط هذا التحسن في عدد الجذور في الموعد الثالث بالحالة الفسيولوجية المتقدمة للعقلة، وارتفاع نسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين، والتي تعد من المؤشرات المهمة لنجاح تكوين الجذور العرضية [11] حيث تعمل الكربوهيدرات كمصدر طاقة لبناء الأنسجة الجديدة، بينما يُعتقد أن انخفاض نسبة النيتروجين يقلل من نمو الأنسجة الخضرية غير الجذرية، مما يوجه النمو نحو تكوين الجذور [1].

3 . 3 متوسط طول الجذور

بيّنت النتائج وجود فروق معنوية في متوسط طول الجذور بين المواعيد، حيث سجلت العقل المأخوذة في الموعد الأول أقل متوسط طولي (6.26 سم)، تليها العقل المأخوذة في الموعد الثاني (9.39 سم)، في حين سجلت العقل في الموعد الثالث أطول جذور بمتوسط بلغ 13.33 سم.

ويُحتمل أن يُعزى هذا التباين في الطول إلى الفروق في نشاط الانقسام الخلوي ونمو القمم الجذرية، والتي تتأثر بدرجة كبيرة بتوقيت أخذ العقلة ومستوى النشاط الأيضي داخلها. وقد أشارت دراسات سابقة إلى أن العقل المأخوذة في الوقت الذي تكون فيه الكربوهيدرات متراكمة تمتلك قدرة أعلى على الاستطالة الجذرية [12].

3. 4 الوزن الرطب للجذور

فيما يخص الوزن الرطب للجذور، أوضحت النتائج تفوقًا معنويًا للعقل المأخوذة في الموعد الثالث، والتي سجلت أعلى وزن رطب (5.39 جرام)، تليها العقل في الموعد الثاني (4.26 جرام)، بينما سجلت العقل في الموعد الأول أقل وزن رطب بلغ (3.21 جرام).

Copyright Author (s) 2026. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0
Received: 11-05-2026 - Accepted: 09-07-2026 - Published: 19-07-2026

Alq J Sci. 2026;2(7):714-718
https://doi.org/10.69667/ajs.26705
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

ويُعد الوزن الرطب مؤشراً مركباً على كمية الكتلة الجذرية المتكونة وكفاءتها في امتصاص الماء، ويتأثر بمعدل تكوين الجذور وطولها وحجمها. ويشير هذا إلى أن الموعد الثالث لأخذ العقل كان الأنسب من حيث التوازن الهرموني والمحتوى الغذائي للعقل مما أدى إلى زيادة النمو الجذري الكلي [7].

جدول (1) تأثير موعد اخذ العقل على تجذير العقل الساقية ناضجة الخشب لبنات الفيكس نيتدا *Ficus nitida*

المواعيد	نسبة التجذير	عدد الجذور جذر/عقله	متوسط طول الجذور	الوزن الرطب للجذور	الوزن الجاف للجذور
الموعد الاول 1/20	14.08 C	9.25 C	6.26 C	3.21 C	1.36 C
الموعد الثاني 2/20	19.23 B	12.22 B	9.39 B	4.26 B	2.77 B
الموعد الثالث 3/20	35.50 A	18.09 A	13.33 A	5.39 A	2.95 A

القيم الموجودة في المقارنة الواحدة التي لا تحتوي على حرف متشابه تختلف إحصائيا فيما بينها عند احتمال 5%حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود

3 . 5 الوزن الجاف للجذور (غرام)

أظهرت النتائج الواردة في الجدول أن مواعيد أخذ العقل أثّرت بشكل معنوي على الوزن الجاف للجذور. فقد تفوقت العقل المأخوذة في الموعد الثالث، حيث سجلت أعلى قيمة للوزن الجاف بلغت 2.95 غرام، تلتها العقل المأخوذة في الموعد الثاني بمتوسط وزن بلغ 2.77 غرام. في المقابل، سجلت العقل المأخوذة في الموعد الأول أدنى قيمة معنوية، حيث بلغت 1.36 غرام فقط.

تدعم هذه النتائج ما ذكره [2] حيث أشارا إلى أن ارتفاع مستوى حمض الإندول أسيتيك (IAA) في الأنسجة النباتية، بالتزامن مع انخفاض تركيز مثبطات النمو مثل حمض الأبسيسيك (ABA)، يؤدي إلى تعزيز نمو الجذور وتحسين خصائصها المورفولوجية والفسيولوجية.

كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إلية [6] في دراستهم على عقل نبات مسك الليل، وكذلك مع ما أشار إليه [4] عند دراسته لتجذير عقل نبات *Ficus retusa*، حيث أظهرت الدراسات أن توقيت أخذ العقل يلعب دورًا حاسمًا في تحديد كفاءة التجذير. وأكدت نتائج مشابهة أجراها [10] على أشجار الآس (Myrtus communis) أهمية التوقيت في نجاح عملية تكوين الجذور.

ويُحتمل أن يرتبط التفوق في الموعد الثالث بزيادة نسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين في أنسجة العقل، مما يعزز تكوين المركبات الفينولية المحفزة للتجذير، مثل مركب Lutelin-7-O-glucoside، مقابل انخفاض المركبات المثبطة كـ S-hydroxyl mandelic acid. هذا ما أشار إليه [3] في دراستهم على عقل نبات Genista monspessulana، حيث أكدوا الدور الإيجابي للمركبات الفينولية في تنشيط عملية التجذير.

References

1. Ahmad T, Iqbal A, Hafiz IA, Abbasi NA. Influence of carbohydrate content and endogenous hormones on rooting of stem cuttings in ornamental plants. Hortic Plant J. 2021;7(3):151-8. doi:10.1016/j.hpj.2021.03.004.
2. Bassuk NL, Howard BH. Seasonal rooting changes in apple hardwood cuttings and their application to nurserymen. Comb Proc Int Plant Propag Soc. 1981;30:289-93.
3. Curir P, Sulis B, Bianchini P, Marchesini A, Guglieri L, Dolci M. Rooting herbaceous cuttings of Genista monosperma Lam.: seasonal fluctuations in phenols affecting rooting ability. J Hortic Sci. 1992;67(2):301-6.
4. Darwesh RS. Effect of different treatments on rooting of Ficus retusa cuttings. J Agric Sci. 2000;25(4):777-86.
5. Elgimabi, M. E. N. E. (2008). Effect of season of cutting and humidity on propagation of *Ixora coccinea*. *Advances in Biological Research*, *2*(5–6), 108–110.

Copyright *Author (s) 2026. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0*
***Received**: 11-05-2026 - **Accepted**: 09-07-2026 - **Published**: 19-07-2026*

Alq J Sci. 2026;2(7):714-718
https://doi.org/10.69667/ajs.26705
Alqalam Journal of Science
مجلـــة القلم للعلـوم
https://alqalam.utripoli.edu.ly/index.php/AR

6. El-Sawaf MDM, Sultan SM, Al-Atrakchii AO. Propagation of some ornamental shrubs by wood cutting. Iraq J Agric Sci. 1994;25(1):118-25.
7. Guan, R., Zhang, L., Zhou, H., & Wang, Y. (2023). Environmental factors regulating adventitious root formation: recent advances and future perspectives. Plant Cell Reports, 42(4), 577–592. https://doi.org/10.1007/s00299-023-02955-0
8. Griffith M, Hartmann HT. Plant propagation principles and practices. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall; 1998.
9. Hartmann HT, Kester DE. Plant propagation: principles and practices. 7th ed. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall; 2002..
10. Hawall M, Klein H, Kramer A. Influence of cutting date and growth regulator on the rooting of Myrtus communis L. cuttings. J Appl Bot. 2000;74(5-6):196-200.
11. Kilany OA. Some factors affecting propagation of plum by hardwood cuttings. Ann Agric Sci Moshtohor. 1991;29(4):1607-19.
12. Kumar V, Sharma A, Singh P. Adventitious rooting in plants: advances and applications. Plant Physiol Rep. 2020;25(4):517-31. doi:10.1007/s40502-020-00546-0.
13. Wagner WL, Herbst DR, Sohmer SH. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised ed. Honolulu (HI): University of Hawaii Press and Bishop Museum Press; 1999.

Copyright *Author (s) 2026. Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0*
Received*: 11-05-2026 -* ***Accepted****: 09-07-2026 -* ***Published****: 19-07-2026*