



## تأثير نوع العقلة وبيئة النمو على تجذير العقل الساقية لنبات الجهنمية

### *Bougainvillea spectabilis*

ياسر سعيد باهرمز<sup>1\*</sup>، محروس عبدالله باحويرث<sup>2</sup>

<sup>1</sup> قسم العلوم، كلية التربية المكلا، جامعة حضرموت، اليمن

<sup>2</sup> قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة حضرموت، اليمن

[y.bahurmuz@hu.edu.ye](mailto:y.bahurmuz@hu.edu.ye)

### The Effect of Cutting Type and Growth Environment on the Rooting of *Bougainvillea spectabilis* Stem Cuttings.

Yaser Saeed Bahurmuz<sup>\*1</sup>, Mahrous Abdullah Bahwerth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Department of Sciences, Faculty of Education, Mukalla, Hadhramout University, Yemen

<sup>2</sup>. Department of Life Sciences, Faculty of Science, Hadhramout University, Yemen

تاريخ النشر: 2025-01-07

تاريخ القبول: 2024-12-25

تاريخ الاستلام: 2024-11-20

#### الملخص:

أجريت تجربة اصص في الموسم الزراعي 2024م بهدف دراسة تأثير نوع العقلة وبيئة النمو على تجذير العقل الساقية لنبات الجهنمية *Bougainvillea spectabilis*، وذلك من خلال دراسة صفة طول الجذور وعدد الجذور والبراعم والأوراق والوزن الرطب للأوراق، وحللت النتائج باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية بعاملين، عامل (نوع العقلة) وعامل (بيئة النمو)، وأظهرت النتائج المتحصل عليها ان لعامل نوع العقلة تأثيراً معنوياً في صفة عدد الجذور والبراعم المتفتحة والأوراق وطول الجذور، بينما كان لعامل بيئة النمو تأثيراً معنوياً في صفة عدد الجذور والبراعم المتفتحة والأوراق وطول الجذور. حيث تفوقت العقلة المتخشبة معنوياً في صفة عدد الجذور والبراعم المتفتحة والأوراق وطول الجذور، وتفوقت بيئة النمو (2 طين: 1 نشارة خشب) معنوياً في صفة عدد وطول الجذور، وتفوقت بيئة النمو (طين صافي) معنوياً في صفة عدد البراعم، وتفوقت بيئة النمو (1طين: 2 نشارة خشب) معنوياً في صفة عدد الأوراق.

**الكلمات المفتاحية:** عقلة غضة، عقلة نصف متخشبة، عقلة متخشبة، تجذير العقل.

#### Abstract:

A pot experiment was conducted during the 2024 agricultural season to study the effect of cutting type and growth environment on the rooting of *Bougainvillea spectabilis* stem cuttings. The study evaluated traits such as root length, number of roots, buds, leaves, and fresh leaf weight. The results were analyzed using a randomized complete block design (RCBD) with two factors: cutting type and growth environment.

The findings revealed that the cutting type had a significant effect on the traits of root number, bud sprouting, leaf number, and root length. Similarly, the growth environment

had a significant effect on root number, bud sprouting, leaf number, and root length. Woody cuttings showed significant superiority in root number, bud sprouting, leaf number, and root length. Among the growth environments, the mixture (2 parts clay: 1 part sawdust) significantly enhanced root number and length, while the pure clay environment excelled in the number of buds. Additionally, the mixture (1 part clay: 2 parts sawdust) was superior in leaf number.

**Keywords:** Soft cutting, Semi-woody cutting, Woody cutting, Rooting cuttings.

## 1- المقدمة:

تعتبر الجهنمية *Bougainvillea spectabilis* شجرة زينة متوفرة بمجموعة من الألوان، ويمكن إكثارها من خلال العقل الجذرية والساقية حيث يكون تكون العقل الساقية بسمك قلم الرصاص وبطول 15-25 سم (Datta et al 2020).

تؤثر بيئة النمو على تجذير العقل الساقية حيث أشار (Ingole et al (2024) في دراستهم تأثير 7 وسائط التربة المختلفة على تجذير عقل نبات فاكهة التنين *Hylocereus undatus* أن المعاملة T 5 أي التربة: التربة الحمراء: السماد الوددي بنسبة 2: 1: 1 أظهرت أداءً متفوقاً تم التعبير عنه من حيث معايير نمو الجذر وهي عدد الجذور لكل قطعة، طول الجذر، قطر الجذر، طول أطول جذر، متوسط عدد الجذور، متوسط طول الجذر، حجم الجذر، الوزن الطازج للجذر، الوزن الجاف للجذر ونسبة البقاء. وأشارت نتائج دراسة Uddin et al (2024) على تأثير تركيبات وسائط النمو المختلفة على إكثار نبات الكركديه *Hibiscus rosa-sinensis* باستخدام 7 بيئات مختلفة وكانت المعاملة باستخدام السماد الديدان هي الأفضل وهي وسيلة فعالة لأصحاب المشاتل، حيث يوفر معدلات بقاء عالية وفوائد اقتصادية محتملة. ووجد (Daulay, at al (2023) في دراسته على تأثير وسائط الزراعة على نمو نبات *Turnera subulata* بأربع بيئات، ان معاملة تربة الريحوسول هي الأفضل في معظم الصفات المدروسة وهي ارتفاع النبات وعدد البراعم وعدد الأوراق والوزن الطازج للجذور والوزن الجاف للنباتات. وأوضح (Shrestha et al (2023) في دراستهم على تأثير هرمونات التجذير والوسط على التكاثر الخضري لنبات الجهنمية أن الرمل وجوز الهند مع Rootex C كانا أفضل مزيج لإكثار نبات الجهنمية. وأشار (Muktar et al (2023) في دراستهم عن أداء تجذير عقل الكسافا بسبب 4 وسائط للتجذير ان أداء نشارة الخشب وجوز الهند أفضل من حيث عدد الجذور وطول الجذور وعدد الأوراق وعدد الفروع وطول البراعم ونسبة التجذير. وبين (Ichsanti et al (2023) في دراستهم على نمو عقل *Rhipsalis baccifera* بأعداد مختلفة من القطع ووسائط الزراعة انه للحصول على أفضل نمو للقطع، يكون باستخدام عقل مكونة من عقدتين أو باستخدام فحم قشور الأرز + السرخس المفروم كوسيط. وتبين في دراسة (Rifnas et al (2023) حول إكثار العقل لنبات *Allamanda cathartica* حيث اختبرت 4 أنواع من العقل الساقية (غضة، خشبية، نصف خشبية، أطراف الساق) في 3 وسائط غرس مختلفة (الرمل النقي، بودرة جوز الهند النقية، ومزيج من الرمل وبودرة جوز الهند بنسبة 1:1). أن أطراف الساق أظهرت أفضل معدلات تجذير وطول براعم عند زراعتها في بودرة جوز الهند النقية والمزيج من الرمل وبودرة جوز الهند، بينما سجلت العقل الاخرى أدنى معدلات تجذير عند زراعتها في وسط الرمل النقي فقط. كذلك حققت أطراف الساق أعلى وزن للجذور المزروعة في الوسط المكون من رمل وبودرة جوز الهند، وأقل وزن سجل في العقل الغضة والعقل النصف خشبية والعقل المتخشبة المزروعة في الرمل فقط، وكذلك في العقل الغضة المزروعة في الوسط من الرمل مع بودرة جوز الهند. توضح هذه النتائج إلى أن اختيار وسط النمو المناسب

يعتمد بشكل كبير على نوع العقل لتحسين معدلات التجذير والنمو. وأشار Akinrinola and Onadeko (2023) في دراسته لتقييم تأثير وسائل النمو المحلية (التربة السطحية ونشارة الخشب وقشور الأرز الطازجة) على إنشاء ونمو عقل كرمة الفلفل الأسود *Piper nigrum* L. أن أكثر وسائط النمو ملائمة للزراعة المبكرة هي 100% نشارة الخشب و50% تربة سطحية + 50% نشارة الخشب. وظهرت نتائج دراسة Singh et al (2020) لتحفيز تجذير نبات الجهنمية بست بيئات مختلفة للزراعة، أن معاملة الرمل: جوز الهند: بيرلايت (1:1:1) كانت أفضل بشكل ملحوظ في تجذير العقل من المعاملة الضابطة. ووجد Muraleedharan et al (2020) في دراستهم قدرة تجذير عقل نبات الاقحوان *Dendranthema grandiflora* باستخدام 6 أنواع مختلفة من وسائط النمو أن عقل الأقحوان المزروعة في ليف جوز الهند كانت الأفضل حيث أنتجت سعة تجذير أفضل كما هو موضح من خلال العدد الأعلى من الجذور المرئية وعدد الأوراق وطول الجذر الأعلى. ووضحت نتائج دراسة Eed et al (2015) عن تأثير 4 بيئات نمو على التجذير والنمو لنبات الجهنمية ان بيئة النمو المكونة من تربة فقط سجلت اعلى النتائج لكل الصفات المدروسة. وتوصل الباحثان (Eed and Burgoyne (2015) أن خليط من بيئات البرليت + الفيرميكولايت + البيتموس (1:1:1) أعطت نسبة تجذير قياسية بلغت 42.85% لنبات *Simmondsia chinensis* (Link) ، كذلك وجد الباحثان (Eed and Burgoyne (2014) أن بيئة الرمل+ البيتموس حققت نسبة تجذير جيدة، في حين تفردت بيئة البرليت لوحدها بتحقيق نسبة تجذير فاقت 90%. وذكر Khapare et al (2012) أنه عند زراعة نوعين من عقل التين خشبية ونصف خشبية تحت الغطاء البلاستيكي تفوقت العقل الخشبية في نسبة التجذير وجميع الصفات المدروسة مقارنة بالعقل نصف الخشبية. وقد تختلف الاستجابة للتجذير باختلاف الصنف والمرحلة الفسيولوجية للنبات الام ووقت زراعة العقل والظروف البيئية (درجة الحرارة والرطوبة) لغرفة التكاثر ونوع منظمات النمو ونوع وجودة وسائط التجذير المستخدمة (Hartmann 2011). وبين Dolor et al (2009) في دراستهم عن تأثير وسائط الاكثار على تجذير عقل السيفان الورقية لنبات *Irvingia wimbolu* حيث تم استخدام 7 وسائط إكثار مختلفة، تأثيراً معنوياً للوسائط على نسبة التجذير حيث سجلت الرمل الناعم أعلى نسبة تجذير 52.7% واوصت الدراسة باستخدام الرمل الناعم للتجذير الأمثل لنبات *Irvingia wimbolu*. وأوضحت دراسة (Agbo and Omaliko (2006) عن بدء نمو البراعم في العقل الساقية لنبات *Gongronema latifolia* Benth في بيئات تجذير مختلفة أن نشارة الخشب والتربة أعطيا أداءً أفضل للعقل في تفتح البراعم القمية، وبدء نمو البراعم، ونسبة العقل المتجدرة، وعدد الكروم، وطول الكرمة وعدد الأوراق المتقابلة على الكروم. ويختلف نوع الخشب الذي تؤخذ منه العقل، فيمكن ان تجهز العقل من الأطراف الغضة (بعمر اقل من سنة) للأفرع النامية الى الافرع المسنة التي يبلغ عمرها ثلاث سنوات، ومن الصعب تحديد نوع معين من العقل يناسب إكثار جميع النباتات (Bal 2005). ووجد Keeley et al (2004) أن لوسط التجذير تأثيراً كبيراً في قابلية عقل نبات *Vitis aestivalis* (michx) على التجذير، واستعمال خليط من أوساط التجذير يعطي نتائج أفضل بالمقارنة مع استعمال كل وسط لوحده. وأشار إبراهيم (1996) أن إكثار الرمان عن طريق العقل المتخشبة ممكن أن يعطي نسبة نجاح تصل إلى 90% أو أكثر إذا اعتني بها مقارنة بالعقل الغضة التي تحتاج توفير الرطوبة في أثناء تجذير هذه العقل داخل الصوب أو مراقد الإكثار.

ويهدف هذا البحث الى دراسة تأثير نوع العقلة وبيئة النمو على تجذير العقل الساقية لنبات الجهنمية *Bougainvillea spectabilis*.

## 2- مواد وطرق العمل:

تم تنفيذ تجريه اصص في مشتل كلية العلوم، باستخدام عاملين شمل العامل الأول نوع العقل (عقل غضة ومتخشب و نصف متخشب لنبات الجهنمية). وشمل العامل الثاني بيئة النمو (طين صافي و 2 طين: 1 نشارة خشب و 1 طين: 2 نشارة خشب و نشارة خشب صافي). وتم استخدام المواد التالية:  
عقل غضة و متخشب و نصف متخشب لنبات الجهنمية، طين، نشارة خشب، اصص بلاستيكية، ميزان حساس: لقياس الوزن الرطب للأوراق، مسطرة: لقياس طول الجذور.

جلبت عقل متخشب (A3) و نصف متخشب (A2) و غضة (A1) من نبات الجهنمية بحيث تحتوي كل عقلة على أكثر عقدتين. ثم زرعت في اصص بلاستيكية تحتوي على بيئة نمو (طين صافي (B1) و 2 طين: 1 نشارة خشب (B2) و 1 طين: 2 نشارة خشب (B3) و نشارة خشب صافي (B4)) و تم سقي الاصص بالماء ب 250 مل ماء يومياً ولمدة 4 أسابيع وكررت كل معاملة 4 مرات ثم تم اخذ قراءة صفة طول الجذور وعدد الجذور والبراعم والأوراق والوزن الرطب للأوراق.

## 2- 1 - التحليل الاحصائي:

تم استخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية بعاملين، عامل بيئة النمو وعامل نوع العقلة وحلت النتائج احصائياً عن طريق برنامج جنستات 5 عند مستوى احتمال 5%.

## 3- النتائج والمناقشة:

### 3-1- عدد الجذور:

نلاحظ من الجدول (1) ان نوع العقل تختلف معنوياً فيما بينها في صفة عدد الجذور وكان أكبر عدد للجذور في العقلة المتخشب (A3) حيث بلغ 1.31 جذر وبفروق معنوية مع العقلة الغضة والنصف متخشب، و اقل عدد للجذور في العقلة الغضة (A1) إذ بلغ 0 جذر. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Khapare et al 2012؛ إبراهيم 1996).

وكذلك اثرت بيئة النمو معنوياً في صفة عدد الجذور وكان أكبر عدد للجذور في البيئة B2 (2 طين: 1 نشارة خشب) حيث بلغ 1.58 جذر وبفروق معنوية عن بقية بيئات النمو، و اقل عدد للجذور كان في بيئة B3 (1 طين: 2 نشارة خشب) و B4 (نشارة خشب صافي) حيث بلغت 0.00 و 0.08 جذر على التوالي. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة ( Keeley et al 2004, Agbo and Omaliko 2006, Muktar et al 2023, ) (Shrestha et al 2023, Ingole et al 2024) حيث ان استعمال خليط من أوساط التجدير يعطي نتائج أفضل بالمقارنة مع استعمال كل وسط لوحده، وربما تعود قلت النمو في نشارة الخشب بسبب المواد المعامل بها الخشب التي تؤخر من النمو. وتختلف نتائج هذه الدراسة مع دراسة ( Dolor et al 2009, Eed et al 2020, Muraleedharan et al 2015) وقد يعود سبب الاختلاف في النتائج الى اختلاف جودة وسائط النمو المستخدمة والنبات الذي اخذت منه العقل والظروف البيئية من رطوبة وحرارة (Hartmann 2011).  
ونلاحظ من الجدول نفسه ان التفاعل (التداخل) بين نوع العقلة وبيئة النمو لم يختلف معنوياً في صفة عدد الجذور وكان اكبر عدد للجذور عند التفاعل بين العقلة المتخشب (A3) وبيئة النمو (B1) طين صافي حيث بلغ 1.25 جذر و اقل عدد للجذور كان عند التفاعل بين العقلة الغضة (A1) وجميع بيئات النمو المدروسة وكذلك عند التفاعل بين العقلة النصف متخشب (A2) وبيئة النمو (B1, B3) طين صافي و 1 طين: 2 نشارة خشب و العقلة المتخشب (A3) و بيئة النمو (B3, B4) 1 طين: 2 نشارة خشب و نشارة خشب صافي، حيث بلغت جميعها 0.00 جذر على التوالي.

### 3-2- طول الجذور:

نلاحظ من الجدول (1) ان نوع العقل تختلف معنوياً فيما بينها في صفة طول الجذور وكان أطول جذر في العقلة المتخشبة (A3) حيث بلغ 0.406 سم، وأقصر جذر كان في العقلة الغضة (A1) إذ بلغ 0 سم. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Khapare et al 2012؛ إبراهيم 1996).

بينما اثرت بيئة النمو معنوياً في صفة طول الجذور وكان اطول الجذور في البيئة B2 (2 طين: 1 نشارة خشب) حيث بلغ 0.500 سم وبفروق معنوية عن بقية بيئات النمو، واقل عدد للجذور كان في بيئة B3 (1طين: 2 نشارة خشب) وB4 (نشارة خشبي صافي) حيث بلغت 0.000 سم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Muktar et al 2023, Shrestha et al 2023, Ingole et al 2024) حيث ان استعمال خليط من أوساط التجدير يعطي نتائج أفضل بالمقارنة مع استعمال كل وسط لوحده. وربما تعود قلت النمو في نشارة الخشب بسبب المواد المعامل بها الخشب التي تؤخر من النمو.

ونلاحظ من الجدول نفسه ان التفاعل (التداخل) بين نوع العقلة وبيئة النمو اختلف معنوياً في صفة طول الجذور وكان اطول الجذور عند التفاعل بين العقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B1) طين صافي حيث بلغ 1.125 سم واقصر طول للجذور كان عند التفاعل بين العقلة الغضة (A1) وجميع بيئات النمو المدروسة وكذلك عند التفاعل بين العقلة النصف متخشبة (A2) وبيئة النمو (B1, B3, B4) طين صافي و1طين: 2 نشارة خشب ونشارة خشب صافي والعقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B3, B4) و1طين: 2 نشارة خشب ونشارة خشب صافي، حيث بلغت جميعها 0.00 سم على التوالي.

**جدول (1) يبين صفة عدد وطول الجذور لعقل نبات الجهنمية**

المتوسط	طول الجذور			المتوسط	عدد الجذور			الصفة نوع العقلة البيئة
	A3	A2	A1		A3	A2	A1	
0.167	0.500	0.000	0.000	0.42	1.25	0.00	0.00	B1
0.500	1.125	0.375	0.000	1.58	4.00	0.75	0.00	B2
0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	B3
0.000	0.000	0.000	0.000	0.08	0.00	0.25	0.00	B4
	0.406	0.094	0.000		1.31	0.25	0.00	المتوسط
	0.6396	0.3198	0.3693		غ. م	0.865	0.998	أ.ف.م

### 3-3- عدد البراعم المتفتحة:

نلاحظ من الجدول (2) ان نوع العقل تختلف معنوياً فيما بينها في صفة عدد البراعم المتفتحة وكان أكبر عدد للبراعم في العقلة المتخشبة (A3) حيث بلغ 2.13 برعم وبفروق معنوية العقلة الغضة والنصف متخشبة، واقل عدد للبراعم المتفتحة في العقلة الغضة (A1) إذ بلغ 0.75 برعم. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Khapare et al 2012؛ إبراهيم 1996).

وكذلك نلاحظ ان بيئة النمو تختلف معنوياً في صفة عدد البراعم المتفتحة وكان أكبر عدد للبراعم المتفتحة في البيئة B1 (طين صافي) حيث بلغ 2.25 برعم وبفروق معنوية مع جميع البيئات ماعدا البيئة B2 (2 طين: 1 نشارة خشب) التي بلغت 1.67 برعم، واقل عدد للبراعم المتفتحة كان في بيئة B4 (نشارة خشب صافي) حيث بلغت 0.08 برعم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Eed et al 2015, ) (Muraleedharan et al 2020). وتختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة (Keeley et al 2004, Agbo ) (and Omaliko 2006, Muktar et al 2023, Ingole et al 2024, ) وقد يعود سبب الاختلاف في

النتائج الى اختلاف جودة وسائط النمو المستخدمة والنبات الذي اخذت منه العقل والظروف البيئية من رطوبة وحرارة (Hartmann 2011).

ونلاحظ من الجدول نفسه ان التفاعل (التداخل) بين نوع العقلة وبيئة النمو يختلف معنوياً في صفة عدد البراعم المتفتحة وكان اكبر عدد للبراعم المتفتحة عند التفاعل بين العقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B2) 2طين: 1نشارة خشب حيث بلغ 3.75 برعم وبفروق معنوية عند التداخل بين جميع أنواع العقل وجميع بيئات النمو ما عدا التداخل بين العقلة الغضة (A1) وبيئة النمو (B1) طين صافي والعقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B1, B3) حيث بلغوا 2.50 و 2.75 و 2.00 برعم على التوالي، واقل عدد للبراعم المتفتحة كان عند التفاعل بين العقلة الغضة والعقلة المتخشبة (A1, A3) وبيئة النمو (B4) نشارة خشب صافي، حيث بلغتا 0.00 برعم على التوالي.

### 3-4- عدد الأوراق:

نلاحظ من الجدول (2) ان نوع العقل تختلف معنوياً فيما بينها في صفة عدد الاوراق وكان أكبر عدد للأوراق في العقلة المتخشبة (A3) حيث بلغ 1.41 ورقة وبفروق معنوية مع العقلة الغضة والنصف متخشبة، واقل عدد للأوراق في العقلة الغضة (A1) إذ بلغ 0.14 ورقة. وتتفق هذه النتائج مع دراسة ( Khapare et al 2012؛ إبراهيم 1996).

وكذلك اثرت بيئة النمو معنوياً في صفة عدد الاوراق وكان أكبر عدد للأوراق في البيئة B3 (1طين: 2 نشارة خشب) حيث بلغ 1.83 ورقة وبفروق معنوية عن بقية بيئات النمو، واقل عدد للجذور كان في بيئة B1 (طين صافي) حيث بلغ 0.27 ورقة. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة ( Dolor et al 2009, Eed and Uddin et al 2024, Burgoyne 2014, , Eed et al 2015, ). وربما تعود قلت النمو في نشارة الخشب بسبب المواد المعامل بها الخشب التي تؤخر من النمو. وتختلف هذه النتائج من نتائج دراسة ( Keeley et al 2004, Agbo and Omaliko 2006, Muktar et al 2023 Shrestha et al 2023, , Ingole et al 2024). وقد يعود سبب الاختلاف في النتائج الى اختلاف جودة وسائط النمو المستخدمة والنبات الذي اخذت منه العقل والظروف البيئية من رطوبة وحرارة (Hartmann 2011).

ونلاحظ من الجدول نفسه ان التفاعل (التداخل) بين نوع العقلة وبيئة النمو يختلف معنوياً في صفة عدد الاوراق وكان أكبر عدد للأوراق عند التفاعل بين العقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B3) 1طين: 2 نشارة خشب حيث بلغ 4.25 ورقة واقل عدد للأوراق كان عند التفاعل بين العقلة الغضة والمتخشبة (A1, A3) وبيئة النمو (B4) نشارة خشب صافي، حيث بلغتا 0.00 جذر على التوالي.

جدول (2) يبين صفة عدد البراعم عدد الاوراق لعقل نبات الجهنمية

المتوسط	عدد الاوراق			المتوسط	عدد البراعم			الصفة نوع العقلة البيئة
	A3	A2	A1		A3	A2	A1	
0.27	0.74	0.02	0.04	2.25	2.75	1.50	2.50	B1
0.36	0.65	0.42	0.00	1.67	3.75	1.00	0.25	B2
1.83	4.25	0.75	0.50	0.92	2.00	0.50	0.25	B3
0.33	0.00	1.00	0.00	0.08	0.00	0.25	0.00	B4
	1.41	0.55	0.14		2.13	0.81	0.75	المتوسط
	1.23	0.61	0.71		2.169	1.085	1.252	أ.ف.م

### 3-5- الوزن الرطب للأوراق:

نلاحظ من الجدول (3) ان نوع العقل لم يختلف معنوياً فيما بينها في صفة الوزن الرطب للأوراق وكان اعلى وزن رطب للأوراق كان في العقلة المتخشبة (A3) حيث بلغ 0.121 جم، واقل وزن رطب للأوراق كان في العقلة الغضة (A1) إذ بلغ 0.002 جم. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Khapare et al 2012؛ إبراهيم 1996).

وبالنسبة لبيئة النمو نلاحظ انها لم تختلف معنوياً في صفة الوزن الرطب للأوراق وكان اعلى وزن رطب للأوراق في البيئة B1 (طين صافي) حيث بلغ 0.142 جم، واقل وزن رطب للأوراق كان في بيئة B2 (2طين: 1نشارة خشب) حيث بلغت 0.000 جم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Eed et al 2015, ) (Muraleedharan et al 2020). وتختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة (Keeley et al 2004, Agbo ) (and Omaliko 2006, Muktar et al 2023, Shrestha et al 2023, Ingole et al 2024) وقد يعود سبب الاختلاف في النتائج الى اختلاف جودة وسائط النمو المستخدمة والنبات الذي اخذت منه العقل والظروف البيئية من رطوبة وحرارة (Hartmann 2011).

ونلاحظ من الجدول نفسه ان التفاعل (التداخل) بين نوع العقلة وبيئة النمو اختلف معنوياً في صفة الوزن الرطب للأوراق وكان اعلى وزن رطب للأوراق عند التفاعل بين العقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B1) طين صافي وبفروق معنوية عند التداخل بين جميع أنواع العقل وجميع أنواع البيئات المدروسة. واقل وزن رطب للأوراق كان عند التفاعل بين العقلة الغضة (A1) وجميع بيئات النمو المدروسة وكذلك عند التفاعل بين العقلة النصف متخشبة (A2) وبيئة النمو (B1, B2) طين صافي و 2 طين: 1 نشارة خشب، والعقلة المتخشبة (A3) وبيئة النمو (B2, B4) 1 طين: 2 نشارة خشب ونشارة خشب صافي، حيث بلغت جميعها 0.00 سم على التوالي.

جدول (2) يبين صفة عدد الأوراق والوزن الرطب للأوراق لعقل نبات الجهنمية

المتوسط	وزن رطب للأوراق			الصفة
	A3	A2	A1	نوع العقلة البيئية
0.142	0.425	0.000	0.000	B1
0.000	0.000	0.000	0.000	B2
0.026	0.057	0.012	0.007	B3
0.008	0.000	0.025	0.000	B4
	0.121	0.009	0.002	المتوسط
	0.353	غ.م	غ.م	أ.ف.م

## المراجع:

1. إبراهيم، عاطف محمد. (1996). الفاكهة المتساقطة الأوراق. الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية. الطبعة الثانية. ص: 66-67.
2. Agbo, C. U. and Omaliko, C. M. (2006). Initiation and growth of shoots of *Gongronema latifolia* Benth stem cuttings in different rooting media. African Journal of Biotechnology. 5(5): 425-428.
3. Akinrinola, T.B. Onadeko, R.A. (2023). Performance of Black Pepper Cuttings As Influenced By Growing Media. Chilean J. Agric. Anim. Sci., 39(3):256-265.
4. Bal, J. S. (2005). " Fruit growing ."3rd ed. Kalyani Publishers , New Delhi. India pp 216.
5. Datta, S.K.; Jayanthi, R.; Janakiram, T. ; Bougainvillea. In: Datta, S.K. ; Gupta, Y.C. (eds) (2020). Floriculture and Ornamental Plants. Handbooks of Crop Diversity: Conservation and Use of Plant Genetic Resources. Singapore: Springer, p 1-34.
6. Daulay. A. N., Mawandha. H. G., & Setyawati. E. R. (2023). The Effect Of Planting Media And Types Of Cutting Material On The Growth Of *Turnera Subulata*. Jurnal Pertanian. 14(1):31-38.
7. Dolor, D. E. Ikie, F. O. and Nnaji, g. u. (2009). Effect of Propagation Media on the Rooting of Leafy Stem Cuttings of *Irvingia wombolu* (Vermoesen). Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(6): 1146-1152.
8. Eed, A.M. and Burgoyne, A.H. (2014). Effect of different rooting media and plant growth regulators on rooting of jojoba (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider) semi-hard wood cuttings under plastic tunnel conditions. In: Sandhu, S. and Yingthawornsuk, T. (eds) Proceedings of the International Conference on Agricultural, Ecological, and Medical Sciences, 6-7 February, Bali, Indonesia, pp 14-17.
9. Eed, A.M. and Burgoyne, A.H. (2015). Propagation of *Simmondsia chinensis* (Link) Schneider by stem cuttings. Biological and Chemical Research, Volume 2015, pp 268-275.
10. Eed, A.M.; Albana'a, B.; and Almaqtari, S. (2015). The effect of growing media and stem cutting type on rooting and growth of *Bougainvillea spectabilis* plants. University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences, v.19, n.1, p.141-147.
11. Keeley, K. Breese, J. E. Taylor, B.H. and Dami, I.E. (2004). Effect of high auxin concentration, cold storage, and cane position on improved rooting of *Vitis aestivalis* (michx). norton cuttings. Am. J. Enol. Vitic., 55(3): 265-268.
12. Khapare, L.S. Dahale, M.H. and Bhusari, R.B. (2012). Effect of Plant growth regulators on rooting in cuttings of fig (*Ficus carica* L.) Cv. Dinker. Asian Science. Hindu Institute of Science and Technology, India. 7(1): 25-27.
13. Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davis, J.F.T. Geneve, R.L. (2011). Plant propagation: principles and practices. 8ed. New Jersey: Prentice Hall. 915p.
14. Ingole, A. D. Raut, U. A. Mahalle, S. P. and Kumar, A. (2024). Effect of Different Soil Media on Rooting of Dragon Fruit Cuttings. Environment and Ecology 42 (1) : 271—276.
15. Ichsanti1, D. R. Aziz, S. A. and Efendi, D. (2023). *Rhipsalis baccifera* cuttings growth with different cutting segment numbers and planting media. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1133(2023) 012001.



16. Muktar, H. Beshir, H. M. Tadesse, T. and Haile, A. (2023). Rooting performance of cassava cuttings due to the number of nodes and rooting media. Food and Energy Security published by John Wiley & Sons Ltd. PP 1-10.
17. Muraleedharan, A. Sha, K. Kumar, S. Joshi, J.L. and Praveen Sampath Kumar, C. (2020). Rooting Capacity of Chrysanthemum Cuttings By Using Different Types Of Growing Media. Plant Archives. 20(1): 2502-2504.
18. Rifnas, L.M. Vidanapathirana, N.P. Silva, T.D. Dahanayake, N. Subasinghe, S. Weerasinghe, S.S. Nelka, S.A.P. and Madushani, W.G.C. (2023). Development of Cutting Propagation Technique for Ornamental Plant *Allamanda cathartica* (RUKKATHANA). Journal of Agro-Technology and Rural Sciences. 3(1): 28-33.
19. Shrestha, J. ; Bhandari, N. Baral, S. ; Marahatta, S.P. ; Pun, U. (2023). Effect of rooting hormones and media on vegetative propagation of Bougainvillea. Ornamental Horticulture. 29(3): 397-406.
20. Singh, B.; Sindhu, S.S.; Harendra, Y.; Saxena, N.K.(2020). Effect of different potting media on Bougainvillea propagation cv. Mahara. Chemical Science Review and Letters, v.9, n.33, p.158-161.
21. Uddin, A. F. M. J., Prithula, S. I., Chaitee, F. T. J., Nahid, H. M. and Husna, M. A. (2024). Influence of different growing media compositions on *Hibiscus* propagation through cutting technique. International Journal of Multidisciplinary Perspectives, 05(01), 123-127.