



إيجاد طريقة مثلى لإكثار نبات خف الجمل *Bauhinia purpurea* L. بتقنية

زراعة الأنسجة النباتية

نعيمة محمد بن خليفة¹، عبد الكريم جمعة التائب²، مفتاح محمد ضو²

1. وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والبحرية – طرابلس - ليبيا

2. قسم البستنة-كلية الزراعة-جامعة طرابلس

المستخلص

أجريت هذه الدراسة بمركز البحوث الزراعية / محطة سيدي المصري طرابلس، ليبيا خلال الفترة الممتدة من 2016 - 2017 للوصول إلى طريقة مثلى لإكثار نبات خف الجمل *Bauhinia purpurea* L. عن طريق زراعة الأنسجة النباتية. تم الحصول على نموات خضرية خالية من التلوث من مختبر زراعة الأنسجة النباتية بمركز البحوث الزراعية، وقطعت إلى مستأصلات نباتية (عقد مفردة) بطول 1.0 سم تحمل برعم جانبي واحد، ثم زرعت على وسطين غذائيين MS أو WPM مدعوما بتراكيز مختلفة من منظم النمو الكينتين فقط أو نفتالين حمض الخليك بتركيز 1.0 ملجم/لتر لدراسة تأثيرها على إنتاج النموات الخضرية. أوضحت النتائج أن أفضل وسط غذائي لإنتاج النموات الخضرية هو MS مدعوم بتراكيز 1.5 ملجم/لتر من منظم النمو KIN مع 1.0 ملجم/لتر من NAA حيث أعطى أعلى متوسط لعدد وطول النموات الخضرية وعدد الأوراق على النمو الخضري (3.6، 7.3 سم، 6.3) على التوالي. ولغرض تجذير تلك النموات أعيد استزراع النموات الخضرية على ¼ أو ½ أو كامل تركيز الأملاح للوسط الغذائي MS مدعوما بتراكيز من NAA يحتوي أو لا يحتوي على 0.3 % من الفحم النشط. أوضحت النتائج أن النموات المزروعة على ½ MS مدعوما بتراكيز 5 ملجم/لتر من NAA ويحتوي على 0.3 % من الفحم النشط حققت أعلى نسبة تجذير (66.6 %) وأكثر عدد للجذور بالنمو الخضري الواحد (3.6 جذر) وأطول جذور (2.8 سم).

الكلمات الدالة: زراعة الأنسجة النباتية، نبات خف الجمل، منظمات النمو، الفحم النشط.

المقدمة

أنواع كثيرة من الأراضي. (القبلي وآخرون 1993). تتكاثر هذه الشجرة غالبا عن طريق البذور التي تتواجد داخل ثمارها القرنية الطويلة المنبسطة، إلا أن الإكثار بالبذرة يتطلب جمعها وزراعتها قبل نضجها واكتمال لون النضج البني والذي يصاحب سكون البذور، كما أن هذه البذور لها مخزون غذائي قليل وصغيرة الحجم نسبيا مما يجعلها تعطي باذرات صغيرة الحجم، وتحتاج لفترة زمنية لكي تصل الشتلة إلى الحجم المناسب

إن شجرة خف الجمل والتي تتبع العائلة البقولية (Leguminosae) واسمها الدارج شجرة الأوركيد (Orchid tree) تعتبر من ضمن أجمل أشجار الزينة لجمال أزهارها ذات اللون الأحمر والأبيض، لها رائحة عطرية، يتراوح قطرها 1-2 سم، وتوجد في نورات راسيمية تظهر محليا في فصل الربيع. أما من الناحية التنسيقية فهي شجرة جميلة جدا نظرا لتشابه أزهارها بزهرة الأوركيد، إضافة إلى أن الأشجار تنجح زراعتها في

للاتصال: مفتاح محمد ضو، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة طرابلس - ليبيا

البريد الإلكتروني: mof.Daw@uot.edu.ly

هاتف: +218927302002

أجيزت بتاريخ: 2023/5/29

استلمت بتاريخ: 2023/2/19

للنمو الناتجة من تعقيم وسط النمو، بالإضافة إلى قابليته العالية للارتباط بالمواد الفيولوجية التي تنتج من الجزء المتزرع (Teixiera et al., 1994)، والتي تعيق نمو وتطور ذلك الجزء المتزرع. كما يعمل الفحم النشط - أيضا- على المحافظة على درجة حموضة الوسط عند المستوى المثالي (Owen et al., 1991). ونظرا لونه الأسود الذي يتميز به الفحم النشط فإنه يعمل على تخليق بيئة مظلمة بوسط النمو، وبالتالي فهي تحاكي وتشبه ظروف التربة في الطبيعية، مما يساعد على تكوين وتطور الجذور (Monteuuis and Dumas, 1995).

وبالنظر إلى الصعوبات التي تواجه القائمين على إكثار نبات خف الجمل فقد كان الهدف من هذه الدراسة هو إمكانية تطوير تقنية لتكاثر نبات خف الجمل نسيجيا في المختبر بشكل سريع وبطريقة فعالة واقتصادية، وذلك من خلال دراسة تأثير وسط النمو MS (Murashige and Skoog, 1962) و (Lloyd WPM) and McCown, 1980 باستخدام تراكيز مختلفة من منظمات النمو الكينياتين (KIN) و نفتالين حمض الخليك (NAA) والفحم النشط.

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة في مختبر زراعة الأنسجة النباتية بمركز البحوث الزراعية/ محطة سيدي المصري طرابلس- ليبيا، لإيجاد أفضل طريقة لإكثار نبات خف الجمل *Bauhinia purpurea* L. عن طريق زراعة الأنسجة النباتية.

زرعت النموات الخضرية الخالية من الملوثات والمتحصل عليها من المختبر بعد تقطيعها إلى عقد مفردة بطول حوالي 1.0 سم تحمل برعم جانبي واحد على وسطين غذائيين MS أو WPM مدعوما بتراكيز من منظم النمو KIN (0، 0.5، 1، 1.5 و 2 ملجم/لتر) فقط أو مع 1.0 ملجم/لتر من منظم النمو NAA. حضنت المزارع النسيجية في غرفة النمو تحت ظروف درجة حرارة $25 \pm 2^\circ\text{C}$ وشدة وطول فترة إضاءة 2000

لتحمل ظروف النقل وزراعتها في المكان المستديم بالإضافة إلى ذلك فإن الشتلات خلال تلك الفترة تحتاج إلى عناية لعدم تحملها الظروف الصعبة مثل العطش والجفاف (Rajanna et al., 2011).

إن الإكثار الخضري بالطرق التقليدية بالعقل أو الترقيد لنبات خف الجمل تجرى على نطاق محدود نظرا لصعوبة تجذير العقل والسيقان، كما أن إكثار هذه الشجرة بهذه الطرق يعتبر غير اقتصادي لمحدودية النباتات الناتجة من الشجرة الواحدة، ومن أجل ذلك اتجهت كثير من الدراسات الحديثة لإتباع أسلوب إكثار تلك الأنواع من نبات خف الجمل بطريقة زراعة الأنسجة النباتية (باشي والحديدي، 2016). ومن خلال مراجعة الدراسات السابقة يتضح أن نوع النبات الذي تحت الدراسة *Bauhinia purpurea* L. لا يوجد عليه دراسات عديدة لإكثاره باستخدام تقنية زراعة الأنسجة مقارنة بالأنواع الأخرى لنبات خف الجمل خاصة تحت الظروف المحلية باستثناء الدراسة الحديثة التي قام بها التائب وآخرون (2022) على نفس النبات التي أوضحت نتائج مشجعة لإكثار هذا النبات، ولذلك فمن أولويات هذه الدراسة محاولة إيجاد أنسب وأفضل طريقة لإكثار هذا النوع عن طريق تقنية زراعة الأنسجة النباتية.

تزرع النباتات بالمعمل تحت ظروف معقمة وملائمة من حيث درجة الحرارة والإضاءة وباستخدام بيئة صناعية للنمو تحتوي على جميع العناصر الغذائية ومركبات ضرورية كمنظمات النمو والتي يصعب إكثار أي جزء نباتي بدون استخدامها لأهميتها القصوى في انقسام واستطالة الخلايا وتمايزها، ويمكن الإشارة إلى أن الأجزاء المستخدمة في زراعة الأنسجة ليس لها القدرة على إنتاج الهرمونات اللازمة للتطور، مما يحتم إضافتها لوسط النمو لضمان نمو الجزء النباتي وتطوره. وهناك مركبات مساعدة على النمو مثل الفحم النشط (Activated charcoal)، والذي يستخدم في الإكثار الدقيق لتحسين نمو الخلايا وتحسين النمو بصفة عامة، والذي يعزى إلى ادمصاص المواد المثبطة

في الوسط المدعوم بتركيز 1.5 ملجرام/لتر KIN مع 1.0 ملجرام/لتر NAA على التوالي 3.62، 6.5 (سم)، و 6.25 (ورقة). أما الوسط الغذائي WPM والذي يحتوي على نفس التوليفة من تراكيز منظمات النمو KIN، NAA فقد أعطى أعلى متوسط لعدد النموات الناتجة (3.25) بمتوسط طول (4.82 سم) وعدد الأوراق التي يحملها كل نمو (3.37). وهذا يتفق مع الدراسة التي قام بها (Murashige و Gamborg and Phillips 1995) (1974)، حيث أشارت دراساتهم إلى أن الوسط الغذائي MS يعتبر من أهم وأفضل الأوساط الغذائية في زراعة الأنسجة النباتية بما يحتويه من المتطلبات الضرورية لنمو وتطور النسيج المزروع. وكما تتفق النتائج مع دراسة قام بها (Rajanna et al., 2011) حيث ذكروا أنه كلما زاد تركيز منظم النمو KIN زاد عدد النموات الخضرية الناتجة من العقد المفردة للنبات *Bauhinia racemosa* L. وهذا يتفق - أيضا - مع ما أشار إليه (Rajam and Madhuri 1993) واللذان أوضحوا أن السيبتوكينينات لها دور هام وفعال في تنشيط وأنقسام الخلايا وزيادة حجمها ونمو البراعم الأبطية وتكثفها. كما أوضحت هذه التجربة أن إضافة منظمات النمو قد دعم الوسط الغذائي بتراكيز مختلفة من KIN مع NAA وقد أعطى أفضل معدل لإنتاج النموات الخضرية وطولها وعدد الأوراق عليها في الوسط MS حيث سجلت (1-3.62 نمو خضري، 2.75 - 6.5 سم و 2.25 - 6.25 ورقة) على التوالي، أما على الوسط الغذائي WPM فكانت (1-3.25 نمو خضري، 2.72 - 4.82 سم و 2.25 - 2.88 ورقة) مقارنة بدعم الوسط الغذائي بتراكيز من KIN فقط؛ حيث تراوح متوسط عدد النموات الخضرية ومتوسط طولها ومتوسط عدد الأوراق (1 - 3.3 فرع، 2.74 - 4.8 سم و 2.3 - 2.9 ورقة) وسجلت بالوسط الغذائي WPM (2.7 - 1 نمو خضري، 2.6 - 4.2 سم و 1.7 - 2.7 ورقة). كما أوضحت النتائج أن أفضل تركيز منظمات النمو كان عند 1.5 ملجرام/لتر من KIN مع 1.0 ملجرام/لتر NAA حيث أعطى متوسط عدد النموات الخضرية

لوكس 16 ساعة على التوالي. ولغرض الحصول على عدد كافي من النموات الخضرية اللازمة لإجراء عملية التجذير قطعت النموات الخضرية الناتجة من المستأصلات النباتية المزروعة على وسط غذائي MS مع 1.5، 1.0 ملجرام/لتر من منظم النمو KIN و NAA على التوالي والذي أثبتت النتائج (شكل 1) أنها أفضل معاملة لإنتاج النموات الخضرية من حيث العدد والطول، وزرعت العقد المفردة على نفس المكونات على الوسط الغذائي MS وحضنت تحت نفس الظروف في غرفة النمو. وبعد الحصول على عدد كافي من النموات الخضرية تم زراعة تلك النموات على وسط غذائي MS به تراكيز أملاح $\frac{1}{4}$ أو $\frac{1}{2}$ أو كامل التركيز مدعوما بتراكيز من منظم النمو (0، 3، 4، 5، NAA و 6 ملجم/لتر) يحتوي أو لا يحتوي على 0.3% من الفحم النشط لدراسة التجذير، حضنت المزارع النسيجية تحت نفس ظروف التحضين سألفة الذكر. وتم حساب كل من نسبة التجذير وعدد وطول الجذور.

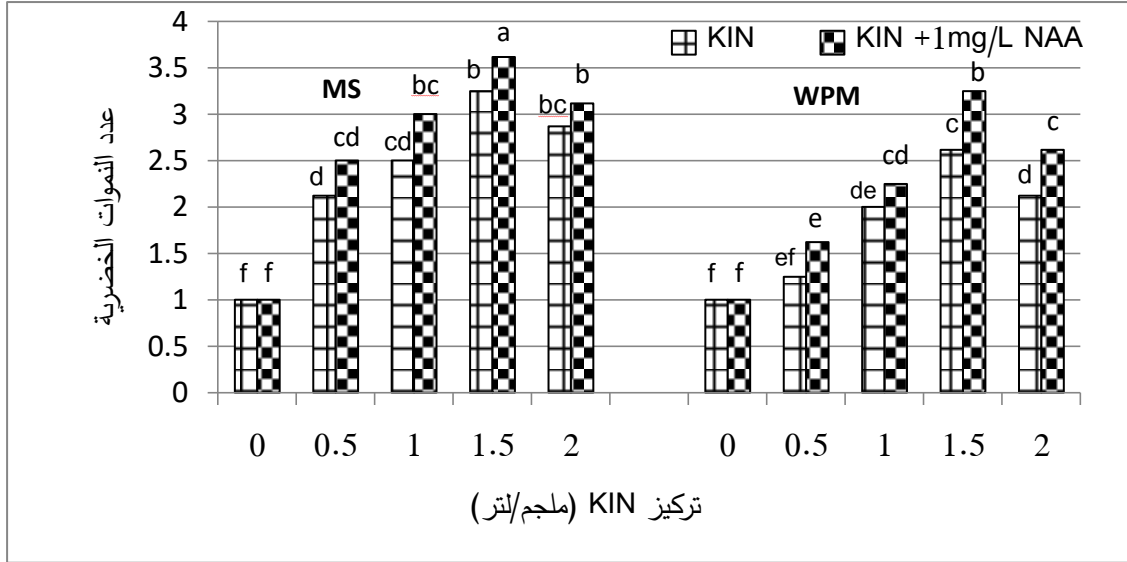
تصميم التجربة: استخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) أو تصميم القطع العشوائية الكاملة (RCBD) بهذه الدراسة حسب ما يلائم كل تجربة، واستخدمت 8 مكررات وبكل مكرر 5 نباتات، كما عزلت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5%.

النتائج والمناقشة

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير كلا من نوع الوسط الغذائي MS و WPM وتركيز منظم النمو KIN و NAA على معدل إنتاج النموات الخضرية للمستأصلات المزروعة، وكذلك طول تلك النموات وعدد الأوراق عليها، بالإضافة إلى دراسة تأثير كل من الفحم النشط ومنظم النمو NAA على معدل تجذير النموات الخضرية، وذلك بتقييم نسبة التجذير وعدد وطول الجذور. يتضح من النتائج (شكل 1، 2، 3، 4) أن المستأصلات النباتية (العقد المفردة) المزروعة على الوسط الغذائي MS أعطت أفضل استجابة بالنسبة لإنتاج النموات الخضرية من حيث عدد وطول النموات وعدد الأوراق على النمو الخضري، حيث كان المتوسط

IBA قد أعطى أعلى معدل في توالد النموات الخضرية وطولها وعدد الجذور. كما أوضح (Singh 2020) ان أفضل تركيز للكينتين كان عند 0.5 ميكرو مول والذي أعطى 4.5 نمو خضري بطول 2.2 سم.

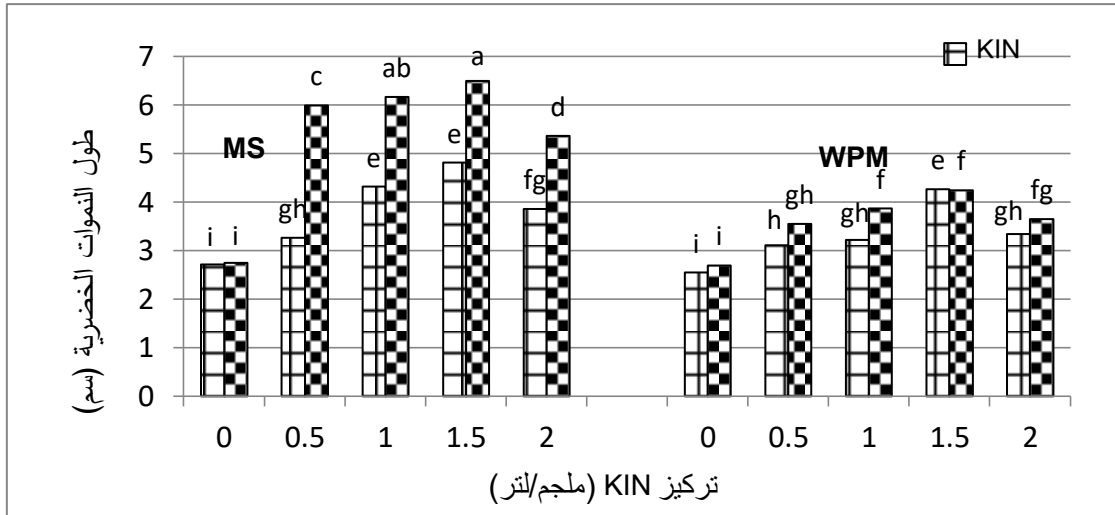
وطولها وعدد الأوراق عليها هو 3.62 نمو و 6.5 سم ورقة على التوالي، وهذا يتفق مع Alqadasi *et al.*, (2022) حيث أوضحوا بنتائجهم أن المستأصلات من نبات الزنجبيل المزروعة على وسط غذائي MS يحتوي على 2 مليجرام /لتر من KIN مع 1.0 مليجرام/لتر من



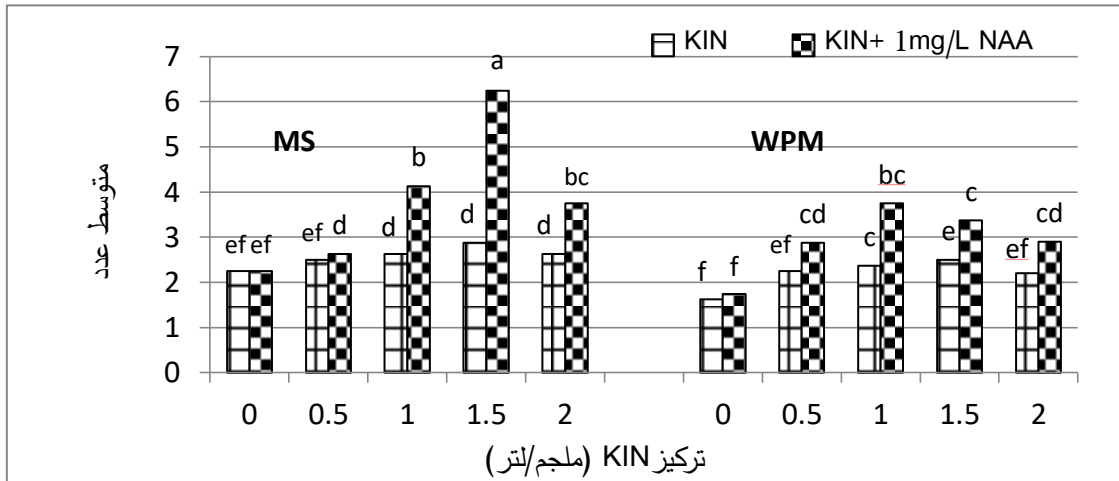
شكل 1. تأثير التداخل بين نوعين من الوسط الغذائي MS، WPM وتركيز من KIN فقط أو مع 1.0 ملجم/لتر من NAA على متوسط عدد الأفرع النامية من العقد المفردة لنبات خف الجمل. الأعمدة التي تشترك في نفس الحرف لا توجد فروقات معنوية بينها عند مستوى 5% حسب اختبار دنكن للتعزل بين المتوسطات



شكل 2. تأثير إضافة تركيز من KIN فقط أو مع 1.0 ملجم/لتر من NAA على عدد الأفرع النامية من العقد المفردة لنبات خف الجمل المتزرع في الوسط الغذائي MS.



شكل 3. تأثير التداخل بين الوسط الغذائي MS أو WPM وتركيز مختلف من KIN (0، 0.5، 1، 1.5، 2 ملجم/لتر) على متوسط طول النموات الخضرية النامية من العقد المفردة لنبات خف الجمل. الأعمدة التي تشترك في نفس الحرف لا توجد بينها فروقات معنوية عند مستوى 5% حسب اختبار دنكن للتعزل بين المتوسطات.



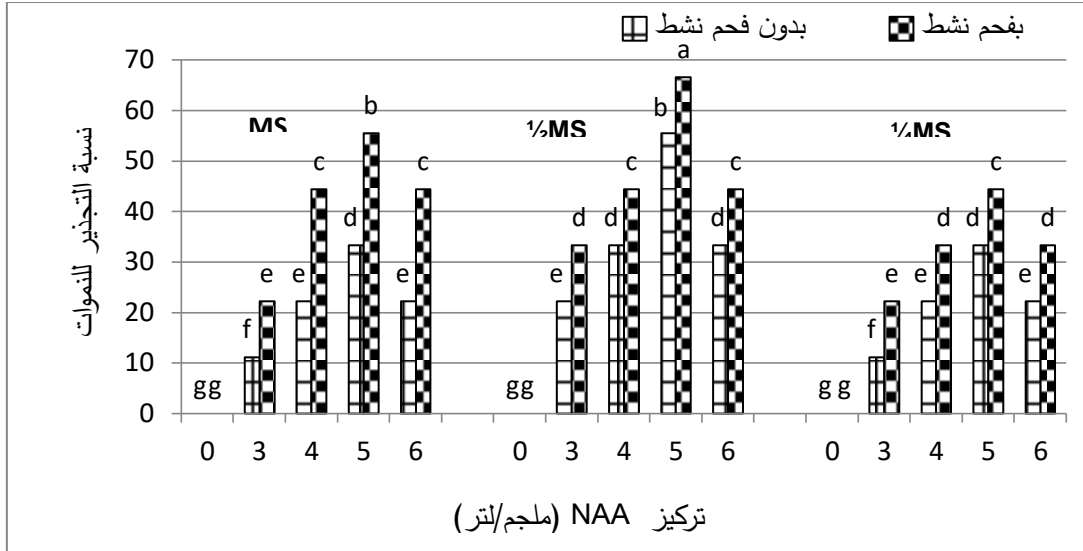
شكل 4. تأثير التداخل بين نوعين من الوسط الغذائي MS و WPM وتركيز مختلف من KIN (0، 0.5، 1، 1.5، 2 ملجم/لتر) أو مع 1.0 ملجم/لتر NAA على متوسط عدد الأوراق النامية على النموات الخضرية الناتجة من العقد المفردة. الأعمدة التي تشترك في نفس الحرف لا توجد فروقات معنوية بينها عند مستوى 5% حسب اختبار دنكن للتعزل بين المتوسطات.

أما من حيث تجذير النموات الخضرية الناتجة يتضح من النتائج في الشكل (5، 6، 7، 8) أن الوسط الغذائي الذي يحتوي على 1/2 تركيز أملاح الوسط الغذائي مدعوم بتركيز 5 ملجم/لتر من منظم النمو NAA مع 3% من الفحم النشط قد أعطى أعلى متوسط من حيث نسبة التجذير (66.6%) وعدد الجذور (3.66) جذر للنبات) وطول الجذور (2.86 سم) مقارنة بالمعاملات الأخرى؛ حيث تراوحت نسبة التجذير وعدد الجذور وطولها (11.1-55.5%، 0 - 3.33 جذر للنبات،

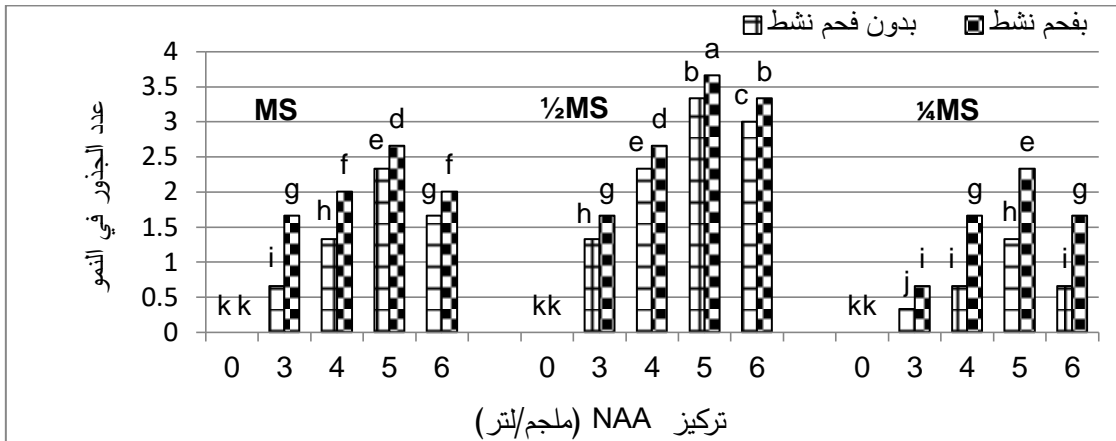
في الوسط الغذائي MS أعطى أعلى نسبة التجذير (3.6 سم). كما تتفق مع دراسة قام بها Rajanna (2011) على نبات خف الجمل نوع *Bauhinia racemosa* L. حيث ذكر أن تركيز 5 ملجم/لتر من NAA في الوسط الغذائي MS أعطى أعلى نسبة التجذير

جذور كان عند استخدام الوسط غذائي MS يحتوي
16 مليجرام /لتر من KIN مع 1.0 مليجرام/لتر من
NAA.

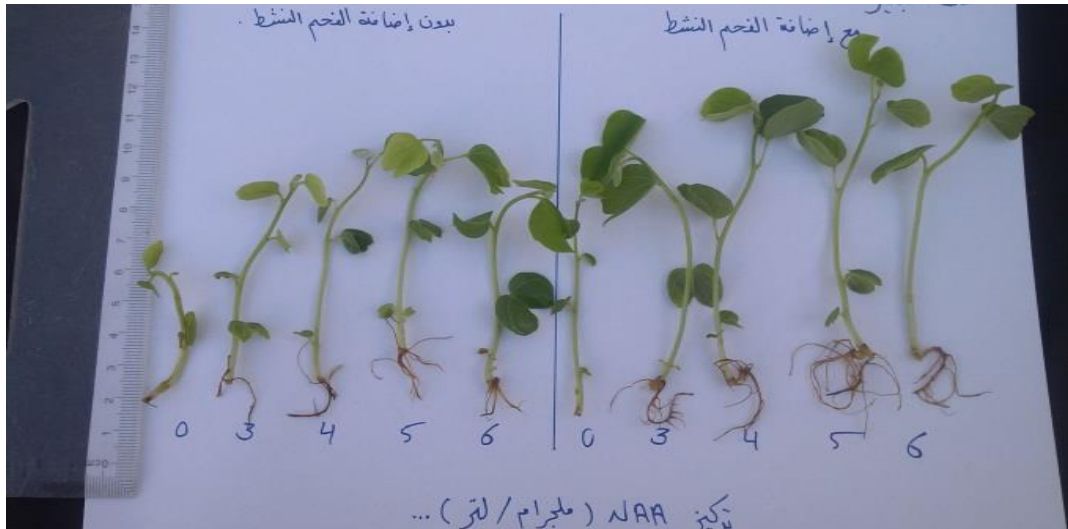
وأعلى معدل عدد وطول الجذور. كما يتفق مع
Alqadasi *et al.*, (2022) حيث أوضحوا أن النموات قد
أعطت أعلى معدل لعدد الجذور عندما تم زراعتها على
وسط غذائي MS يحتوي على 2 مليجرام /لتر من KIN
مع 1.0 مليجرام/لتر من IBA. وكذلك يتفق مع (Rocky
et al., 2017) حيث بينوا أن أعلى معدل لنموات بها



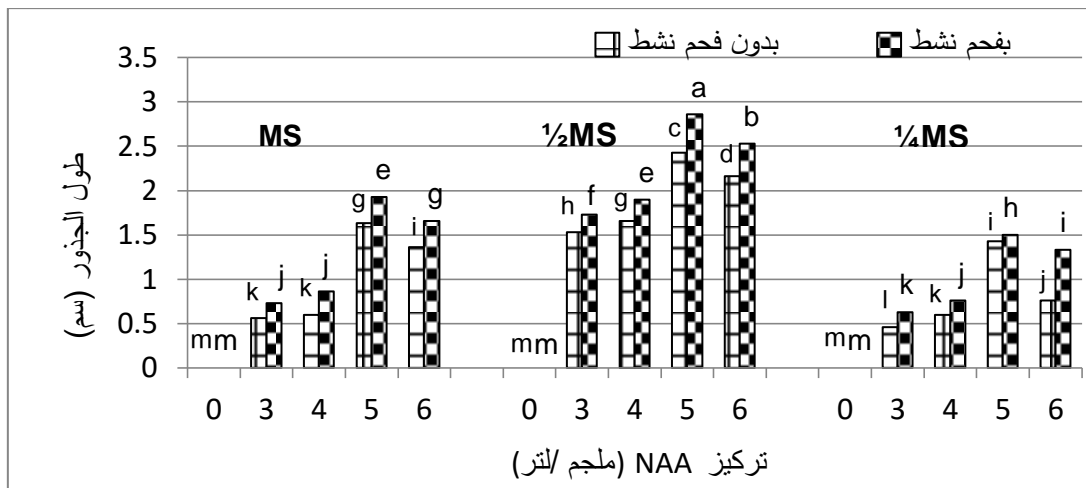
شكل 5. تأثير التداخل بين منظم النمو NAA مع أوساط غذائية مختلفة التراكيز من الأملاح تحتوي أو لا تحتوي على الفحم النشط على نسبة التجذير للنموات الخضرية. الأعمدة التي تشترك في نفس الحرف لا توجد فروق معنوية بينها عند مستوى 5% حسب اختبار دنكن للتعزل بين المتوسطات.



شكل 6. تأثير التداخل بين منظم النمو NAA مع أوساط غذائية مختلفة في تركيز الأملاح وتحتوي أو لا تحتوي على الفحم النشط على عدد الجذور المتكونة على النموات الخضرية الناتجة من العقد المفردة. الأعمدة التي تشترك في نفس الحرف لا توجد فروقات معنوية بينها عند مستوى 5% حسب اختبار دنكن للتعزل بين المتوسطات.



شكل 7. تأثير إضافة منظم النمو NAA للوسط الغذائي MS½ يحتوي أو لا يحتوي على الفحم النشط.



شكل 8. تأثير التداخل بين منظم النمو NAA مع أوساط غذائية مختلفة في تراكيز الأملاح تحتوي أو لا تحتوي على الفحم النشط على طول جذور النموات الخضرية الناتجة من العقد المفردة. الأعمدة التي تشترك في نفس الحرف لا توجد فروقات معنوية بينها عند مستوى 5% حسب اختبار دنكن للعزل بين المتوسطات.

الاستنتاج

% من الفحم النشط حقق أعلى نسبة تجذير وأكثر عدد للجذور بالنمو الخضري الواحد وأطول جذور.

من نتائج هذه الدراسة نستنتج أن نبات خف الجمل يمكن إكثاره عن طريق زراعة الأنسجة النباتية وأن أفضل وسط غذائي لإنتاج النموات الخضرية هو MS مدعوم بتركيز 1.5 ملجم/لتر من منظم النمو KIN مع 1.0 ملجم/لتر من NAA والذي أعطى أعلى متوسط لعدد وطول النموات الخضرية وعدد الأوراق على النمو الخضري. ولغرض التجذير فإن وسط النمو MS½ مدعوما بتركيز 5 ملجم/لتر من NAA ويحتوي على 0.3

المراجع

التائب، عبد الكريم، نعيمة خليفة وزهير مصطفى بن سعد. 2022. تأثير نوع الوسط الغذائي ومنظمات النمو على الإكثار الدقيق لنبات خف الجمل *Bauhinia purpurea* L. المجلة الليبية للعلوم الزراعية 27(2):12-20.

- annuum L. J. Plant Biochem. Biotechnol., 2:67-68.
- Rocky, T.; Maitra, S. and Sachin, S. 2017. In vitro Mass Propagation of Endangered Terrestrial Orchid *Phaius tankervilleae* (L'Her.) Blume through Green Seed Pod Culture. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 6(5): 722-728.
- Murashige, T. 1974. Plant propagation through tissue cultures. Ann. Rev. Plant Physiol. 25: 135-166.
- Owen, H.R.; Wengerd, D. and Miller, A.R. 1991. Culture medium pH is influenced by basal medium, carbohydrate source, gelling agent, activated charcoal, and medium storage method. Plant Cell Rep. 10: 583-586.
- Rajanna, L. N.; Sharanabasappa, G.; Seetharam, Y.N.; Arayind, B. and Mallikharjuna, P. B. 2011. In vitro regeneration of cotyledonary node explant of *Bauhinia racemosa*. Bot. Res. Intl. 4(4): 75-80.
- Singh, B.M.S. 2020. Effects of Cytokinin on in vitro Propagation of *Bauhinia variegata* L. European Journal of Biology and Biotechnology. 1(6): 1-4.
- Teixeria, J.B.; Sondahl, M.R. and Kirby, E.G. 1994. Somatic embryogenesis from immature inflorescences of oil palm. Plant Cell Rep., 13: 247-250.
- القيعي، طارق محمود؛ محمد هشام خميس وفيصل سعداوي. 1993. الأشجار والشجيرات والنخيل ودورهم في التوازن البيئي. دار المريخ للنشر - المملكة العربية السعودية.
- باشي، بشار زكي قصاب وصمود حسين علي الحديدي. 2016. تضاعف أطراف وعقد نبات البوهينيا *Bauhinia alba* L. خارج الجسم الحي. مجلة تكريت للعلوم الزراعية، 16 (4): 8 - 16.
- Alqadasi, A.; Al-madhagi, I.; Al-kershy, A.; Al-Samaei, M. 2022. Effect of Cytokinin Type and pH Level on Regeneration of Ginger in vitro. International Journal of Horticulture Science (3) 265-274.
- Dumas, E. and Monteuis, O. 1995. In vitro rooting of micropropagated shoots from juvenile and mature *Pinus pinaster* explants- influence of activated charcoal. Plant Cell Tissue Organ Cul., 40: 231-235.
- Gamborg, O. L. and Phillips, G. C. 1995. Plant Cell, Tissue and Organ Culture- fundamental methods. Springer-Verlage, Berlin. Pp 21-34.
- Lloyd, G. and McCown, B. H. 1980. Commercially-Feasible micropropagation of mountain laurel *Kalmia latifolia*, by Shoot Tip Culture. Proceedings of the International Plant Propagators' Society. 30: 421-427.
- Madhuri, V. and Rajam, M. V. 1993. Apical shoot meristem culture in red pepper capsicum

An optimum protocol for propagation of *Bauhinia purpurea* L. by plant tissue culture technique

Naima Mohamed Ben Khalifa¹, Abdulkarim Giuma Taeb² and
Moftah Mohamed Dow²

1- Ministry of Agriculture, Animal Wealth and Marine

2-Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tripoli.

ABSTRACT

This study was carried out at Agricultural Research Centre, Sidi Al-Massri Station, Tripoli – Libya during 2016-2017 to optimize micro-propagation protocol of *Bauhinia purpurea* L. Contamination-free shoots were obtained from Plant Tissue Culture Laboratory, Agricultural Research Centre. These shoots were cut into single nodes of 1.0 cm in length with single bud, and then cultured on Murashige and Skoog medium (MS) or Lloyd and McCown medium (WPM) containing different concentrations of growth regulator (KIN) alone or with 1 mg/L Naphthalene acetic acid (NAA) to study its effect on shoot multiplication. The results exhibited that the best media for shoots multiplication was MS supplemented with 1.5 mg/L KIN and 1.0 mg/L NAA, which provided highest shoot number and shoot length and leaves number (3.6, 7.3 cm, 6.3) respectively. For rooting, shoots were sub cultured on ¼MS, ½MS or full strength MS basal salts media supplemented with different NAA concentrations with or without 0.3% activated charcoal. The results revealed that shoots cultured on ½MS supplemented with 5 mg/L NAA and 0.3% activated charcoal accomplished the highest in rooting percentage (66.6%), roots number (3.6/ shoot), and root length (2.8 cm).

Keywords: Plant tissue culture, *Bauhinia purpurea* L., Growth regulators, Activated charcoal..

*Corresponding Author: Moftah Dow, Dep. of Horticulture, Fac. of Agriculture, University of Tripoli.

Phone: +218927302002

e-mail: mof.Daw@uot.edu.ly

Received: 19/2/2023

Accepted: 29 / 5/ 2023