إكثار العناب الصيني (*Ziziphus jujuba* L.) النامي محلياً بزراعة الأنسجة

حسن محمود شرفيد [1] و زهير مصطفى بن سعد [2]

1- وزارة الزراعة والثروة الحيوانية – طرابلس / ليبيا

2- قسم البستنة – كلية الزراعة / جامعة طرابلس

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في مركز بحوث التقنيات الحيوية في سنة 2013 بهدف التوصل إلى نظام للإكثار الدقيق لنبات العناب الصيني (*Ziziphus jujuba* L.)وذلك لقلة الدراسات المتعلقة بزراعة الأنسجة محليا لهذا النبات. في هذه الدراسة تم دراسة كلا من تأثير نوع السيتوكينين: Benzyl adenine (BA)، Kinetin(Kin) و Zeatin (Zea)، والتركيز (0.0، 0.05، 0.1، 0.2 و0.3 ميكرومول) من السيتوكينينات المذكورة على الإكثار الدقيق لبنات العناب الصيني باستخدام القمم الخضرية (shoot tips) لتضاعفها ثم تجذير الأفرخ الخضرية الناتجة باستخدام الأكسينات Indole butyric acid (IBA) و Naphtalene acetic acid (NAA) . أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية (عند مستوى 5%) لنوع السيتوكينين (Kin،BA و Zea) على عدد الأفرخ النامية. وبالنسبة لطول الأفرخ تفوق منظم النمو Zea على كل من BA و Kin بمتوسط بلغ 2.47 سم. وفيما يخص عدد الأوراق فقد تفوق Zea و BA على Kin أما في عدد العقد النامية لوحظت بعض الفروق المعنوية لتركيز السيتوكينين. أوضحت النتائج المتعلقة بتجذير النموات الخضرية تفوق معاملة الشاهد في نسبة التجذير وطول الجذور ولكن عند استخدام الأكسينات بتركيز 2.68 ميكرومول (المتوسط العام) أعطى أفضل عدد للجذور بمتوسط 1.55 جذر لكل مستأصل نباتي، كما أوضحت النتائج أن أفضل وسط نمو لنجاح النبيتات المتحصل عليها من التجربة يتكّون من بيتموس وتربة (بنسبة 1:2 حجم/حجم). تم أقلمة النباتات تحت ظروف غرفة النمو لمدة أسبوعين بتقليل الرطوبة النسبية حول النباتات تدريجيا حيث بلغت نسبة النجاح 61%.

الكلمات الدالة: العناب، *Ziziphus jujuba* ، الإكثار الدقيق ، منظمات النمو.

المقدمة

نبات العناب أو السدر الصيني(*Zizyphus jujuba* L.) من أشجار الفاكهة التي تنتمي للعائلة السدرية (Rhamnaceae)، وتنتشر زراعته بكثرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (Mukhtar *et al.*, 2004). تستوطن أشجار العناب مناطق أسيا الدافئة وفي الغالب تزرع في الصين، الهند، وسط آسيا، وجنوب شرق أسيا (Dekock, 2006). وللعناب عدة منافع غذائية وصحية للإنسان (Chen and Tsim, 2020) . وفوائد بيئية وصناعات الأخشاب. يعدّ الإكثار بزراعة الأنسجة (*In vitro*)، من الطرق المستعملة للإكثار اللا جنسي وتعدّ هذه التقنية اقتصادية في الوقت والمساحة، وإكثار النباتات المنتخبة والخالية من الأمراض، كما إنها تسهل عبور الأصول الوراثية عبر الحدود (Godara *et al.*, 2002). تم تطوير نظم للإكثار الدقيق لكل من العناب الهندي Zizyphus (mauritiana) (Rathone *et al.*, 1992) ، والعناب الصيني (*Zizyphus jujuba*) (Zhao *et al.*, 2001) ،

للاتصال: زهيربن سعد، قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة طر ابلس - ليبيا

هاتف: 916543961 218+ **البريد الالكتروني:** Z.bensaaad@uot.edu.ly

استلمت بتاريخ: 2024/1/16 **أجيزت بتاريخ: 2024/5/30**

والسدر أو النبق (*Zizyphus spina- christi*) (Yan *et al.*, 1990) بنجاح في العديد من الدول. وقد تناول الباحثون الإكثار الدقيق للعناب بدراسة تأثير بعض العوامل على التوالد المباشر وغير المباشر بتكوين الأعضاء العرضية، مثل الأفرخ، والبراعم، والأوراق والجذور، أو عن طريق الأجنة الجسمية. استخدمت عدة أنواع من المستأصلات النباتية في الإكثار الدقيق لشجرة العناب الصيني، حيث تباينت المستأصلات النباتية في استجابتها باختلاف الجزء المستخدم في الإكثار، كما تختلف قدرة الأنسجة المأخوذة من نفس النبات على النمو والتكشف في زراعة الأنسجة (محمود، 2007). دراسات عديدة أشارت إلى استخدام أنواع مختلفة من المستأصلات النباتية مثل الأوراق وقطع من الساق (Zhang and Gu, 2005 ؛ Mitrofanova *et al,* 1997)، الفلقات (Kim *et al.*, 2006) ، العقد المفردة (Divya, 2006) والبذور والقمة الخضرية (Sudhersan and Hussain, 2003؛ Wang, 1996 ؛ Alsulaiman and Barakat,2010) ومتوك الأزهار (Hao *et al.*, 2013).

يهدف هذا البحث للتوصل إلى نظام للإكثار الدقيق للعناب الصيني النامي محليا بدراسة تأثير نوع وتركيز منظمات النمو على التوالد والتجذير في المزارع النسيجية

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة بمختبر زراعة الأنسجة النباتية بمركز بحوث التقنيات الحيوية بمنطقة الطويشة التي تقع جنوب مدينة طرابلس - ليبيا، لغرض الإكثار الدقيق لنبات العناب الصيني (***Zizyphus jujuba*** **L.)** أحضرت النموات الخضرية (أفرخ حديثة النمو) من مزرعة خاصة تقع بمنطقة الطويشة وذلك في شهر يونيو 2013 في حافظة بلاستيكية إلى المختبر في نفس يوم قطعها من الشجرة. غسلت النموات الخضرية بالماء والصابون لإزالة الأتربة العالقة بها، ثم الغسيل بالماء الجاري لمدة 30 دقيقة، ثم استؤصلت القمم الخضرية وغمرت في الإيثانول (الكحول الأيثيلي) بتركيز 70% لمدة دقيقة واحدة، ثم غمرت بمحلول هيبوكلورات الصوديوم (1.5%) مع إضافة قطرات من مركب Tween 20 ، وذلك لمدة 15 دقيقة مع التحريك، ثم غسلت المستأصلات النباتية بالماء المقطر والمعقم أربع مرات، ولمدة 5 دقائق لكل مرة وتمت إزالة الجزء السفلي المتضرر من عملية التعقيم قبل الزراعة في الوسط الغذائي حسب طريقة (Haniska *et al.*, 2017) وبدون استعمال مبيدات فطرية.

تأثير نوع وتركيز السيتوكينين على نمو المستأصلات النباتية:

درس تأثير نوع وتركيز السيتوكينينات على نمو المستأصلات وتضاعفها حيث أُستخدم بنزايل أدنين (BA) ، والكينتين (Kin) والزيتن (Zea) بتركيز 0.0، 0.05، 0.1، 0.2 و0.3 ميكرومول. زرعت المستأصلات في وسط ½MS (Murashige and Skoog,1962) المضاف إليه حمض الجبرلين بتركيز 0.1 ميكرومول (بهدف تشجيع استطالة النموات الخضرية)، تم تحضين المزارع النسيجية في حجرة النمو عند درجة حرارة 25°م±2 في نظام 16 /8 ساعة (إضاءة/ظلام) وشدة اضاءة 24 ميكرومول م-2.ث-1 لمدة 45 يوماً. سجلت البيانات المتعلقة بعدد المستأصلات النامية وطول الأفرخ النامية وعدد الأوراق. صممت التجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) في ترتيب عاملي، العامل الأول نوع السيتوكينين بثلاثة مستويات، والعامل الثاني تركيز السيتوكينين بخمس مستويات وبعدد 10 مكررات.

تأثير الأكسينات على التجذير:

درس تأثير نوعين من الأكسينات وهما IBA و NAA على تجذير النموات الخضرية التي تم الحصول عليها . استخدمت نموات خضرية (طولها من 3-5 سم) و زرعت في الوسط الغذائي MS ½ مع إضافة NAA و IBA بتركيز 0.0، 2.68، 5.37، و8.05 ميكرومول لكل منهما. تمت ملاحظة نمو المستأصلات النباتية وحدوث التجذير، وتسجيل عدد وطول الجذور المتكونة على الأفرخ النامية،وحسبت نسبة تجذيرالنموات الخضرية.

صممت التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل (CRD) في ترتيب عاملي، العامل الأول نوع الأكسين بمستويين والعامل الثاني هو تركيز الأكسين بأربع مستويات وبعدد 10 مكررات.

الأقلمة:

أجريت الأقلمة في غرفة النمو الملحقة بالمختبر حيث تم نقل النبيتات من الوسط الغذائي وغسلت الجذور بالماء المقطر والمعقم وزُرعت بعد ذلك في أصص تحتوي على خليط معقم من البيتموس والتربة بنسبة 1:2 (حجم/ حجم) و بواقع 20 نبيتة ثم تغطيتها بأكياس بلاستيكية وريها بالمحلول المغذي (الذي يحتوي على العناصر الكبرى والصغرى للوسط الغذائي MS) وذلك خلال الأسبوع الأول من الزراعة، كما تم عمل ثقوب في الأكياس البلاستيكية مع زيادة عدد الثقوب تدريجياً، وبعد ذلك تم نزع الغطاء البلاستيكي بشكل نهائي. بعد مرور 75 يوماً من بداية زراعة المستأصلات النباتية في أصص، حسبت نسبة النباتات الحيّة من إجمالي عدد النباتات .

حللت النتائج باستخدام برنامج التحليل الأحصائي (GenStat)، وعند وجود فروق معنوية عزلت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن (Duncan) متعدد الحدود عند مستوى 5%.

النتائج والمناقشة

تأثير نوع وتركيز السيتوكينين على نمو المستأصلات النباتية:

لوحظ من النتائج الموضحة في جدول (1) عدم وجود فروق معنوية لنوع السيتوكينين في عدد الأفرخ النامية من القمة الخضرية أما في المتوسط العام للتركيز فقد وجد أن 0.05 ميكرومول حقق أعلى عدد للأفرخ النامية التي بلغت 1.66 نمو خضري لكل مستأصل، وبالنظر للتداخل بين نوع السيتوكينين وتركيزه فقد حقق Kin بتركيز 0.2 ميكرومول وBA بتركيز 0.05 ميكرومول أعلى عدد للأفرخ النامية بمتوسط 2 نمو خضري لكل مستأصل في حين أن معاملة الشاهد سجلت أقل استجابة من المعاملات الأخرى. المعروف أن إضافة السيتوكينينات بتراكيز منخفضة تساعد على إطلاق البراعم الخضرية من سكونها (الرفاعي والشوبكي، 2002). ويتضح توافق هذه النتائج مع ما وجده عدد من الباحثين الذين أشاروا إلى أن التراكيز المنخفضة من منظم النمو BA كانت مناسبة وحققت أعلى معدل لعدد الأفرخ النامية وذلك عند زراعة القمم الخضرية لنبات العناب الصيني في الوسط الغذائي ½ MS حيث حقق تركيز 0.05 من BA أعلى عدد للنموات الخضرية ، وأيضا في العناب الهندي (*Ziziphys mauritiana* L.) (Saderhassan *et al.,* 2001). كما تتفق هذه النتائج مع ما تحصل عليه (Abbas *et al.,* 2014) الذين أشاروا إلى تفوق BA في عدد النموات الخضرية المتكونة، ويليه منظم النمو Zea والذي أدى للحصول على أعلى عدد للعقد النامية، كما تتفق أيضاً مع نتائج دراسة (Xia *et al.,* 2012).

ويتضح من النتائج الواردة في جدول (2) وجود فروق معنوية لنوع السيتوكينين على طول الأفرخ النامية من القمة الخضرية حيث حقق منظم النمو Zea أعلى قيمة لطول الأفرخ النامية بمتوسط 2.47 سم، أما المتوسط العام للتركيز فقد وجد أن 0.05 ميكرومول تفوق معنويا على باقي التراكيز وحقق أعلى طول للأفرخ النامية بمتوسط 2.29سم. وبالنظر للتداخلات بين نوع وتركيز السيتوكينين حقق Zea بتركيز 0.1 ميكرومول أعلى طول للأفرخ النامية بمتوسط 2.96 سم في حين أن BA بتركيز 0.1 ميكرومول سجل أقل استجابة من المعاملات الأخرى وبمتوسط 1.28سم. وتشير نتائج دراسة أجراها (2012) Xia *et al.,* على العناب الصيني أن استخدام منظم النمو Zea حقق أفضل استجابة لطول الأفرخ النامية عند زراعته في وسط MS ½. كما أشير في دراسات أخرى (Mitrofanova *et al.,* 1997 ؛ Mitrofanova and Mitrofanova 2004) إلى ملائمة منظم النمو Zea وتحقيقه لأفضل طول للمستأصلات النباتية، في حين وجد (2017) Hansika *et al.,* أن BAP بتركيز 1.5 ميكرومول حقق معنويا أفضل معدل لاستطالة الأفرخ في العنّاب.

جدول 1. تأثير نوع وتركيز السيتوكينين على عدد الأفرخ النامية من القمة الخضرية.

نوع السيتوكينين	تركيز السيتوكينين (ميكرومول)					المتوسط
	0.0	0.05	0.1	0.2	0.3	
BA	1.0 c[X]	2.0 a	1.4 bc	1.4 bc	1.2 bc	1.40 a[Z]
KIN	1.0 c	1.2 bc	1.2 bc	2.0 a	1.4 bc	1.36 a
Zea	1.0 c	1.8 ab	1.2 bc	1.2 bc	1.2 bc	1.28 a
المتوسط	1.0 c[Y]	1.66 a	1.26 bc	1.53 ab	1.26 bc	–

[X]: للمقارنة بين التداخل، [Y]: للمقارنة بين متوسطات التراكيز، [Z] للمقارنة بين نوع السيتوكينين باستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5%.

جدول 2. تأثير نوع وتركيز السيتوكينين على طول الأفرخ النامية من القمة الخضرية (سم).

نوع السيتوكينين	تركيز السيتوكينين (ميكرومول)					المتوسط
	0.0	0.05	0.1	0.2	0.3	
BA	1.9 cd[X]	2.7 ab	1.28 e	1.54 de	1.72 cde	1.82 b[Z]
Kin	1.9 cd	1.66 de	1.34 de	1.54 de	1.34 de	1.55 c
Zea	1.9 cd	2.52 ab	2.96 a	2.76 ab	2.24 bc	2.47 a
المتوسط	1.9 b[Y]	2.29 a	1.86 b	1.94 b	1.76 b	–

[X]: للمقارنة بين التداخل، [Y]: للمقارنة بين متوسطات التراكيز، [Z]: للمقارنة بين نوع السيتوكينين بإستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5 %.

تشير النتائج في جدول (3) إلى عدم وجود فروق معنوية بين BA و Zea في عدد الأوراق ولكنهما تفوقا معنوياً على Kin، أما في المتوسط العام للتراكيز فقد وجد أن 0.0 ، 0.05 و 0.1 ميكرومول حققت معنويا أعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ 5 و 4.66 و 4.66 ورقة لكل نمو خضري على التوالي مقارنة بباقي التراكيز، أما فيما يخص التداخلات بين نوع السيتوكينين وتركيزه فقد حقق Zea بتركيز 0.1 ميكرومول أعلى عدد للأوراق النامية بمتوسط 6.8 ورقة لكل مستأصل في حين أن معاملة Kin بتركيز 0.3 ميكرومول سجلت أقل استجابة من المعاملات الأخرى وبلغت 2.4 ورقة لكل مستأصل. وبناءً على النتائج المتحصل عليها في عدد الأوراق لوحظ توافقها مع ما استخلصه Abbas *et al.*, (2014) اللذين أوضحوا إن استخدام منظم النمو BA حقق أفضل نتائج لعدد الأوراق لنوع العناب الهندي. كما خلصت الدراسة التي أجراها Xia *et al.*, (2012) إلى تفوق منظم النمو Zea إذا حقق أعلى معدل لعدد الأوراق في العناب الصيني. ومن ضمن الدراسات التي أجراها كل من Mitrofanova *et al.*,(1997) ؛ Mitrofanova and Mitrofanova, (2004). بيّنت النتائج أهمية استخدام منظم النمو Zeatin في الحصول على أعلى معدل لعدد الأوراق. أشارت دراسة قام بها (Letham, 1976) إلى أن السيتوكينين الطبيعي zeatin كان أكثر نشاطا وفعالية في تشجيع الانقسام الخلوي مقارنة بالسيتوكينينات الأخرى، ويمكن أن تفسر النتائج في هذه التجربة على هذا الأساس حيث أدى منظم النمو zeatin إلى زيادة النمو الخضري ممثلا في طول النموات الخضرية وعدد الأوراق . وأشارت نتائج دراسة منشورة حديثا إلى أن

Zeatin كان أفضل من الستوكينينات الأخرى مثل BA وKineting في تشجيع النمو الخضري ممثلا في طول وعدد النموات الخضرية لنبات الفيلادلفس (*Philadelphus microphyllus*) ، (Khajehyar and Tripepi, 2024).

تأثير الأكسينات على التجذير:

تشير النتائج الواردة في جدول 4 إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة التجذير بين كل IBA و NAA من حيث بلغت 50.25، 56.5 % علي التوالي لكل منهما وقد لوحظ انخفاض في نسبة التجذير من 100% في معاملة الشاهد إلى 82% عند تركيز 2.68ميكرومول و 30.5 % عند تركيز 5.37 ميكرومول فيما لم تتجاوز نسبة التجذير 1% عند أعلى تركيز وهو 8.05 ميكرومول.

جدول 3. تأثير نوع وتركيز السيتوكينين على عدد الأوراق المتكونة من القمة الخضرية.

نوع السيتوكينين	تركيز السيتوكينين (ميكرومول)					المتوسط
	0.0	0.05	0.1	0.2	0.3	
BA	5.00 bc^{X}	5.40 ab	3.80 bcd	4.00 bcd	4.20 bcd	4.48 a^{Z}
Kin	5.00 bc	4.20 bcd	3.40 cd	3.20 cd	2.40 d	3.64 b
Zea	5.00 bc	4.40 bc	6.80 a	3.80 bcd	3.20 cd	4.64 a
المتوسط	5.00 a^{Y}	4.66 a	4.66 a	3.66 b	3.26 b	–

^{X}: للمقارنة بين التداخل، ^{Y}: للمقارنة بين متوسطات التراكيز و ^{Z}: للمقارنة بين نوع السيتوكينين باستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5 %.

جدول4. تأثير نوع وتركيز الأكسين على نسبة التجذير في النموات الخضرية لنبات العنّاب المزروعة في بيئة MS ½ بعد 45 يوم من الاستزراع.

نوع الأكسين	تركيز الأكسين (ميكرومول)				المتوسط
	0.0	2.68	5.37	8.05	
IBA	100 a^{X}	64.0 b	36.0 c	1.0 d	50.25 a^{z}
NAA	100 a	100 a	25.0 c	1.0 d	56.50 a
المتوسط	100 a^{Y}	82.0 b	30.50 c	1.0 d	–

^{X}: للمقارنة بين التداخل، ^{Y} :للمقارنة بين التراكيز و^{Z} للمقارنة بين نوع الأكسين باستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5 %.

وتوضح النتائج في جدول 5 تأثير نوع وتركيز الأكسين على طول الجذور حيث حقق تركيز 2.68 ميكرومول أعلى متوسط لعدد الجذورمعنويا والذي بلغ 1.55 جذر لكل مستأصل نباتي وانخفض متوسط طول الجذور بزيادة تركيز الأكسين في الوسط الغذائي. وبالنظر للمتوسط العام لنوع الأكسين لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين IBA و NAA. إن الانخفاض التدريجي في نسبة التجذير مع زيادة تركيز الأكسين قد يكون له أثر عكسي على تكوين الجذور. في الدراسة التي قام بها Hegazi *et al.*,(2017) وجدوا أن التركيز العالي من الأكسينات يمنع تكوين ونمو الجذور في النبق (*Ziziphus spina-christi*)، وقد اشار Abdulmalik *et*

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (29)، العدد (1) 2024: 38-47

(2012)*al.*, إلى أن النموات الخضرية تحتاج للأكسين إلاّ أن نمو واستطالة الجذور عملية تطورية حساسة وتتوقف عند التركيزات العالية من الأكسين.

إن انخفاض تكوين الجذور ربما يرجع لتكوين كالس صلب على قواعد النموات الخضرية المزروعة قد يكون أعاق تكوين وخروج الجذور، أو ربما يرجع إلى وجود المستأصلات في الوسط الغذائي الذي يحتوى على الأكسين بتركيز أعلى من المطلوب طول فترة التجذير إذ تنصح بعض الدراسات إلى أن المعاملة بالأكسين يجب أن تكون في حدود 3-7 أيام ثم تنقل إلى وسط خال من الأكسين. تشير النتائج الواردة في جدول (6) إلى تفوق معاملة الشاهد (المتوسط العام للتركيز) حيث أعطت أعلى طول للجذور والذي بلغ 5.03 سم، بينما أعطي تركيز 8.05 ميكرومول أقل طول للجذور والذي بلغ 0.05 سم، وبالنظر في تأثير المتوسط العام لنوع الأكسين فيتضح عدم وجود فروق معنوية بينهما.

جدول5. تأثير نوع وتركيز الأكسين على عدد الجذور في النموات الخضرية لنبات العناب المزروعة في بيئة MS ½ بعد 45 يوم من الاستزراع.

نوع الأكسين	تركيز الأكسين (ميكرومول)				المتوسط
	0.0	2.68	5.37	8.05	
IBA	1.10a ^{X}	1.60 a	0.70 a	0.10 a	0.87 a^{z}
NAA	1.10 a	1.50 a	0.70 a	0.20 a	0.87 a
المتوسط	1.10 b^{z}	1.55 a	0.70 c	0.15 d	–

^{X}: للمقارنة بين التداخل ، ^{y} للمقارنة بين تركيز الأكسين و ^{z}: للمقارنة بين نوع الأكسين باستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5%.

جدول 6. تأثير نوع وتركيز الأكسين على طول الجذور(سم) في النموات الخضرية لنبات العناب المزروعة في بيئة MS ½ بعد 45 يوم من الاستزراع.

نوع الأكسين	تركيز الأكسين (ميكرومول)				المتوسط
	0.0	2.68	5.37	8.05	
IBA	5.03 a^{X}	1.13 bc	0.35 cd	0.10 d	1.65 b^{z}
NAA	5.04 a	1.42 b	0.31 d	0.0 d	1.69 b
المتوسط	5.03 a^{Y}	1.27 b	0.33 c	0.05 c	.

$^{X:}$ للمقارنة بين التداخل، ^{y} للمقارنة بين تركيز الأكسين و ^{z}: للمقارنة بين نوع الأكسين باستخدام اختبار دنكن عند مستوى 5%.

إشارة لما سبق لوحظ بشكل عام أن نسبة تكوين الجذور انخفضت عند زيادة تركيز الأكسين وأعطي أفضل معدل للتجذير (100%) في وسط خال من الأكسين (الشاهد) وأكبر طول للجذور، وربما يرجع ذلك إلى أن المستأصلات تحتوي على أكسين طبيعي وأن زيادة إضافة الأكسينات لم يكن لها دور في زيادة نسبة التجذير مقارنة بالشاهد. وإذا تأكد هذا الأمر باجراء مزيد من الدراسات مستقبلاً فأنه لا يلزم إضافة أي أكسينات عند مرحلة التجذير. النتائج التي تم الوصول إليها في هذه الدراسة لا تتفق جزئيا مع نتائج دراسة (Soliman and Higazi,2013) التي بينت أهمية إضافة الأكسين لتجذير النموات الخضرية لنبات العناب

الصيني حيث أمكن تجذير النموات الخضرية بنسبة تصل إلى 79 % عند زراعة الأفرخ الخضرية في وسط MS مدعوما بـ IBA بتركيز2 ملجم/لتر في صنف Comehtry، في حين وجد Saderhassan *et al.,* (2001) أن نسبة التجذير في صنف Umran من العناب الهندي بلغت 30% حتى عند استخدام تركيز عال من IBA (10ملجم/لتر). إن الاختلافات في نسبة للتجذير ربما ترجع إلى اختلاف صنف العناب الصيني النامي محلياً عن الأنواع والأصناف الأخرى من العناب التي تختلف في الظروف البيئية التي تنمو بها وفي المعاملات التي تتعرض لها. ويوضح شكل رقم1 تكوين الجذور العرضية على النموات الخضرية في العناب وأقلمه النبات بعد 75 يوم من الزراعة.

الإستنتاج

تشير نتائج هذه الدراسة إلى تفوق منظم النمو BA على Kin و Zea في عدد الأفرخ النامية بينما تفوق Zea في عدد الأوراق وطول الأفرخ النامية، كما حقق منظم النموZea بتركيز 0.1 ميكرومول أعلى عدد للأوراق النامية بمتوسط 6.8 ورقة لكل مستأصل. تم الحصول على أعلى نسبة تجذير في معاملة الشاهد حيث بلغت 100%، ولكن IBA و NAA بتركيز 2.68 ميكرومول أعطى أفضل عدد للجذور/مستأصل نباتي (متوسط عام). وتبين أن أفضل وسط لأقلمة النباتات النسيجية هو المتكّون من بيتموس وتربة بنسبة 1:2 (حجم/حجم).

المراجع

الرفاعي، عبد الرحيم توفيق وسمير عبد الرازق الشوبكي. 2002. تقنيات القرن 21 لتحسين النبات باستخدام زراعة الأنسجة. منشورات دار الفكر العربي. القاهرة. جمهورية مصر العربية. ص: 75.

محمود، محمود عبد الكريم. 2007. أساسيات زراعة الأنسجة النباتية. منشورات جامعة سبها. قسم الإنتاج النباتي. جامعة سبها. ليبيا. ص:175، 200، 201.

Abbas, M. F.; Ibrahim, M. A. and Jasim, A. M. 2014. Micropropagation of Indian jujube (*Ziziphus mauritiana* Lam. cv. Zaytoni) through shoot tip culture. AACL Bioflux. 6 :11-15.

Abdulmalik, M. M.; Usman, I. S.; Olarewaju, J. D. and Aba, D. A. 2012. Effect of naphthalene acetic acid (NAA) on in vitro rooting of regenerated microshoots of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Bayero Journal of Pure and Applied Science. 5(2):128 –131.

Alsulaiman, M. A. and Barakat, M. N. B. 2010. In vitro shoot multiplication of (*Ziziphus spina-christi*) by shoot tip culture. African Journal of Biotechnology, 9(6):850.857.

Chen, J. and Tsim, K. W. K. 2020. A review of edible jujube, the *Ziziphus jujuba* fruit: a heath food supplement for anemia prevalence. Frontiers in Pharmacology,vol. 11:593655. doi:10.3389/fphar.2020.593655

DeKock, C. 2006. Uses, In: J. T. Williams, R. W. Smith, N. Haq and Z. Dunsiger (eds). Fruits For The Future 2: Ber. International Center for Underutilized Crops, University of Southampton. UK. Pp: 29-35.

Divya, G. 2006. A protocol for in vitro propagation of ber (*Zizyphus jujuba*). Indian Journal of Plant Physiology, 11:178-181 .

Godara, N. R.; Gupta, A. K. ; Bhatia, S. K. ; Saini, R. S. ;Gupta, P. C. and Masdan, R. L. 2002. Ber. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 62(1):95.

Gu, X. F. and Zhang, J. R. 2005. An efficient adventitious shoot regeneration system for Zhanhua winter jujube (*Ziziphus jujube* Mill.)

Mitrofanova, I. V.; Mitrofanova, O. V. and Pandei, D. K. 1997. Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Ziziphus jujuba* Mill. In vitro. Russian Journal of Plant Physiology, 44(1):94-99 .

Mukhtar, H. M.; Ansari,S. H. ;Ali, M. and Naved, T.2004. New compounds from *Ziziphus vulgaris*. Pharmaceutical Biology, 42:508-511 .

Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15:473-497 .

Rathone, T. S.; Singh, R. P.; Deora, N. S. and Shekhawat, N.S. 1992. Clonal propagation of Ziziphus species through tissue culture. Scientia Horticulturae, 51(1-2):165-168.

Soliman, H. I. and Hegazi, G. A.2013. In vitro clonal propagation and molecular characterization of Jujube (*Zizyphus jujuba* Mill). Life Science Journal, 10(2):573-582.

Sudhersan, C., AboEl-Nil, M. and Hussain, J. 2001. In vitro propagation of *Ziziphus mauritiana* cultivar Umran by shoot tip and nodal multiplication. Current Science, 80(2): 290-292.

Sudhersan, C. and Hussain, J. 2003. In vitro clonal propagation of a multipurpose tree, *Ziziphus Spina–christi* (L.) Desf. Turkish Journal of Botany, 27: 167–171.

Wang, Y. Z. 1996. Shoot tip culture of *Zizyphus jujube* and plantlet formation. Plant Physiology Communication, 32:26–27 .

Xia, Ye.; Chen, Y.; LI, J.; Yu, X.; Feng, J. and Zheng, X. 2012. Callus induction and adventitious shoot regeneration in *Zizyphus jujuba* Mill. using leaf explants. Plant Cell Reports, 23:775 .779.

Hansika, K. P. ; Ranawake, A. L. and Perera, R. N. I. 2017. Micropropagation of *Ziziphus jujuba* Mill. (Jujube) through shoot tip and nodal segment culture. Tropical Agricultural Research and Extension. 20 (1/2):52-58

Hao, Z.; Dai, L.; Wang, J.; Wu, X. and Liu, M.2013. Callus induction and plant regeneration from anther walls in *Zizyphus jujuba* Mill. Journal of Food Agriculture and Environment, 11 (1):405.409.

Hegazi, G. A., Diab, M. I, and Abo El-Fadl, R. E. 2017. In vitro propagation of nabq tree (*Ziziphus spina–christi* L. Desf.). Acta Horticulturae, 1187: 69-78 .

Khajehyar, R. and Tripepi, R. 2024. Optimization of tissue culture medium for little-leaf Mockorange (*Philadelphus microphyllus* A. Gray) by adjusting cytokinin and selected mineral components. HortScience 59(1):18–25

Kim, Y. W.; Moon, H. K. and Son, S.2006. Repetitive somatic embryogenesis and plant regeneration in *Zizyphus jujuba* Mill. In vitro Cellular and Developmental Biology-Plant, 42: 247-251 .

Letham, D. S. 1967. Regulators of cell division in plant tissues. A comparison of the activities of zeatin and other cytokinins in five bioassays. Planta (Berl.) 74: 228-242.

Mitrofanova, I. V. and Mitrofanova, O. V. 2004. Development of recipient system of woody subtropical plants in vitro. Acta University Latviensis, Biology, 676:189-196 .

'Huizao'. African Journal of Biotechnology, 11 (16):3888-3894 .

Yan, R. L; Liu, G. R.; Zhang, L.;Wang, Z. X. and Yang, E. Q.1990. Effect of exogenous plant hormones on rapid multiplication of *Ziziphus jujuba* test tube plants. Journal of Plant Science, 7(4):231-233 .

Zhang, J. R. and Gu, X. F.2005. An efficient adventitious shoot regeneration system for Zhanhua winter jujube *Zizyphus jujuba* Mill. using leaf explants. Plant Cell Reports, 23:775-779 .

Zhao, J.; MengJun, L.; Zhao, J. and Liu, M. J.2001. Optimization on RAPD analysis system of Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.). Journal of Fruit Science, 18(6):329-332.

.

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (29), No. (1), 2024: 38 - 47

Original Article

Micropropagation of Locally Grown Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* L.)

Hassan Mahmoud Sherfed[1] and Zuher Mostafa Bensaad [2]

1- Ministry of Agriculture and Animal Wealth – Libya

2- Department of Horticulture – Faculty of Agriculture – University of Tripoli

ABSTRACT

This study was conducted at the Biotechnology Research Center in 2013 with the aim of developing a micropropagation protocol for locally grown Chinese jujube (*Ziziphus jujuba* L.). In this study, both: the effect of the type of cytokinin (Benzyl adenine (BA), Kinetin (Kin) and Zeatin (Zea) and concentration (0.0, 0.05, 0.1, 0.2 and 0.3 µmol) on the micropropagation of Chinese jujube plants were studied. Using shoot tips to multiply them, and then rooting the resulting shoots using auxins Indole butyric acid (IBA) and Naphtalene acetic acid (NAA). The results showed that there were no significant differences between the type of cytokinins (BA, Kin and Zea) on the number of developing shoots. Regarding the length of shoots, the growth regulator Zea outperformed both BA and Kin, with an average of 2.47 cm. regarding the number of leaves, Zea and BA exceeded Kin, while in the number of developing nodes, and some significant differences were observed for cytokinin concentrations. The results related to the rooting of the shoots showed that the control treatment was superior in rooting percentage and root length, but when using auxins at a concentration of 2.68 µmol (the general mean); it gave the best number of roots with an average of 1.55 roots per explant. The results also showed that the best growth medium for the success of the plants obtained from the experiment consists of peat moss and soil (at a ratio of 1:2 v/v). The plants were acclimatized with a success rate of 61% .

Kewords: *Ziziphus jujuba*, Microropagation, Growth regulators.

Corresponding Author: Zuher Bensaad, Department of Horticulture. Faculty of Agriculture. University of Tripoli.
Phone: +218916543961 Email: Z.bensaaad@uot.edu.ly

Received: 16/01/2024 Accepted: 30 / 5/ 2024