

تأثير تراكيز مختلفة للوسط الغذائي لبينة موراشيخ
وسكوج على نمو نبات الأراولة
(*Chrysanthemum indicum*)

محي الدين جمعة عبدالله

* كلية الزراعة، جامعة أم درمان الإسلامية - رمز بريدي 14415 السودان *

ABSTRACT:الخلاصة:

تمت دراسة تأثير تراكيز مختلفة للوسط الغذائي مراشيخ وسكوج M&S تركيز (منخفض- متوسط- عالي) على نمو نبات الاراولة *Chrysanthemum indicum* ونفذت التجربة بطريقة التصميم العشوائي الكامل في أربعة معاملات وثمانية مكررات وكانت كالاتي:

1. معاملة الشاهد T0 تركيز قياسي من M&S
2. معاملة T1 تركيز منخفض من M&S.
3. معاملة T2 تركيز متوسط من M&S.
4. معاملة T3 تركيز عالي من M&S.

وتم جمع ودراسة البيانات عن قياسات النمو للقمة النامية والساق (طول النبات - عدد الأوراق - عدد الجذور - طول الجذور). وخلصت الدراسة إلى أن التركيز T2 أعطي أعلى متوسط لعدد الأوراق في القراءة السادسة وأعلى متوسط لعدد الجذور في القراءة الخامسة في القمة النامية واعطت ايضاً أعلى متوسط لطول النبات في القراءة السادسة وعدد الأوراق وطول الجذور وعدد الجذور في القراءة السادسة في الساق. أما الشاهد فأعطى أعلى متوسط لعدد الأوراق في القراءة السادسة واعلى متوسط في طول الجذور في القراءة السادسة في القمة النامية. خلصت الدراسة ايضاً إلى استخدام التركيز

* كلية الزراعة، جامعة أم درمان الإسلامية - رمز بريدي 14415 السودان *

القياسي T0 أو التركيز المتوسط من بيئة M&S ولا داعي لاستخدام التراكيز العالية والمنخفضة لزيادة النمو في نبات الأراولة.

الكلمات الاستفتاحية:- الوسط الغذائي - بيئة موراشيخ - نبات الأراولة

المقدمة: Introduction:

زراعة الأنسجة النباتية هي نمو خلايا أو أنسجة أو أجزاء نباتية مختلفة في أواني زجاجية وأحياناً بلاستيكية تحتوي على بيئات مغذية صناعياً تتكون من العناصر الغذائية المختلفة التي يحتاجها النبات، ويتم ذلك تحت ظروف كاملة التعقيم، والأواني بما تحتويه من بيئة ومادة نباتية يطلق عليها اسم مزرعة نباتية والتي يتم حفظها في حضانات يمكن التحكم في الظروف البيئية وفقاً للاحتياجات المناسبة للنبات. (البحر وآخرون 1999م).

وعلى سبيل المثال M&S الموضوعه بواسطة (Murashige and skoog ، 1962). وكذلك وسط (lans maier and skoog 1965). وهو ما يطلق عليه L&S هما الأكثر شيوعاً في مزارع زراعة الأنسجة (الرفاعي وآخرون، 2007م).

ويتركب الوسط الغذائي من مجموعة من العناصر المعدنية (عناصر كبرى وعناصر صغرى) بالإضافة إلى مصدر الكربون وبعض المواد العضوية الأساسية مثل الأحماض الأمينية والفيتامينات ومنظمات النمو بالإضافة إلى مادة تصلب الوسط الغذائي الآجار.

ولقد تم استخدام هذه التقنية في زراعة نبات الأراولة وهو من نباتات الزينة الهامة في جميع أنحاء العالم حيث تستعمل أزهارها بنجاح للقطف، تزرع في الحدائق وتستعمل وقت التزهير في المنازل تقع الأراولة في المرتبة الثالثة بعد الورد والقرنفل.

وكان الهدف من الدراسة هو معرفة مدى تأثير الوسط الغذائي M&S (تركيز منخفض - تركيز متوسط - تركيز عالي) على نمو نبات الاراولة ومعرفة أفضل تركيز يعطي نمو أفضل من التراكيز المختلفة.

البحوث والدراسات السابقة: LITERATURE REVIEW

1-2 نباتات الاراولة *Chrysanthemum Indicum*:

الاراولة من نباتات الزينة الهامة في جميع أنحاء العالم حيث تستعمل أزهارها بنجاح كأزهار قطف، تزرع في الحدائق وتستعمل وقت التزهير في المنازل، تقع الاراولة في المرتبة الثالثة بعد الورد والقرنفل، يعتقد أن الموطن الأصلي للاراولة اليابان والصين.

2-2 الأهمية الاقتصادية للاراولة:

تعتبر الاراولة من أزهار القطف ويكون موعد الأزهار بداية الخريف إلى وسط الشتاء، وفي هذا الوقت قد يرتفع سعر أزهار القطف وتكسب الاراولة أهمية خاصة بين أزهار القطف في كثير من الدول المتقدمة وتصدر إلى بعض الدول الأخرى، وتزداد الاراولة أهمية في موعد أزهارها وكبر حجم الأزهار وكذلك طول عمر الأزهار وألوانها وغزارة تزهيرها.

2-3 أشكال أزهار الاراولة:

* الانيمون: النورة صغيرة وأكثر تقدماً في النمو.

* البومبون: النورة صغيرة الحجم الأزهار الشعاعية تحفز الأزهار القرصية وتعطي للنورة الشكل الكروي.

* الكروية: النورة كبيرة الحجم دائرية الشكل والأزهار الشعاعية طويلة ومنتجة من أعلى إلى داخل النورة.

* المفتوحة: النورة كبيرة الحجم والأزهار الشعاعية طويلة ومنتجة من أعلى إلى الخارج فتعطي النورة الشكل الغير منظم.

4-2 طرق تكاثر نبات الأراولة:

1. البذرة: في حالة برامج التربية وهي غير منتشرة تجارياً.
2. الخلفات: الناتجة حول عدة قاعدة ناتات الأمهات وهذه الخلفات تحتوي على جذور أو أوراق (نبات كامل) تؤخذ هذه الخلفات وتزرع في أصص صغيرة حتى يتم تكوين الجذور.
3. زراعة الأنسجة: نتيجة الاستمرار في إكثار الأراولة خضرياً فإنه حدث بها تدهور نتيجة الإصابة الفيروسية وللتغلب على هذه المشكلة وإنتاج نباتات قوية خالية من الأمراض وخاصة الفيروسية لجأ إلى استخدام تقنية زراعة الأنسجة باستخدام القمم المرستيمية وهي تقنية أدخلت حديثاً لإكثار نبات الأراولة (البرقوقي وآخرون، 2007م).

5-2 أهمية تقنيات زراعة الأنسجة:

تلعب زراعة الأنسجة دوراً هاماً في الدراسات المختلفة المتعلقة بسلوك النبات والتي يمكن تلخيصها في دراسة التحولات الغذائية، والوراثة، وتكوين الأعضاء، إنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية والفطرية، البيولوجيا الجزئية، حفظ الأصول الوراثية، الإكثار المكثف الدقيق، وإنتاج بعض المواد الفعالة بيولوجياً في المعمل (البحر وآخرون، 1999).

6-2 الخصائص المميزة لتقنيات زراعة الأنسجة:

تتميز زراعة الأنسجة بخصائص عديدة ومفيدة أهمها أنها تتم في حيز مكاني صغير نسبياً، ومن الممكن توفير الظروف البيئية المثلى التي يحتاجها النبات، وتتم في ظروف معقمة، كما أنها لا ترتبط بالنمط الطبيعي بتطور النبات ودورة حياته، ويمكن سهولة التعامل مع مزارع الخلايا والأنسجة لنباتات صعبة التداول أو المعالجة (البحر وآخرون، 1999م).

7-2 تكاثر الشعيرات الجذرية في المستنبت:

تم تطوير أسلوب غير اعتيادي لإنتاج شعيرات جذرية في مزرعة خلايا البشرة المعزولة من الأوراق تحت الفلقية لبادرات فول الصويا (*Glycine max*) وقد تم تطوير هذا البروتوكول لدراسة التعايش بين البكتريا العضوية *Rhizobium SP* وخلايا فول الصويا تحت ظروف زراعة الأنسجة، وبعد ثلاثة أيام من الإنبات تحت التعقيم (ظلام مع 26م) للبذور على ورق ترشيح رطب في أطباق بتري. تم استئصال أجزاء نسجية بطول 3-4 من الأوراق تحت الفلقية ورتب الأجزاء بشكل دائري في طبق بتري يحتوي على بيئة محورة PRL4 مع آجار 1% وزن/جم (everleigh and gamborg, 1968).

8-2 استخدام منظمات النمو في البيئات النباتية:

ويضبط الرقم الهيدروجيني على 2-6 ما لم يذكر ما يخالف ذلك (فإن بيئات B5 و PRL4) المستخدمة في هذه التربة لا تزود بمنظمات نمو نباتية، وتوضع قطرة بحجم 0.05 سم³ من محلول 2.4D ثنائي الكلوروفينوكس حامض الخليك تركيز (10-5 مولاري) في مركز الطيف الذي يحتوي على الأجزاء النسيجية، ثم يحاط الطبق بغشاء بلاستيكي ولكنه لا يسد بإحكام ثم يحضن على درجة 26م وبعد 8-10 أيام سوف يكون النمو المشوه واضحاً بتكوين نمو في المنطقة الوسطى من النسيج الوعائي من نهايات الأجزاء النسيجية (جونز دوز وآخرون، 2002م).

9-2 إكثار النباتات باستخدام زراعة الأنسجة:

شهدت السنوات الأخيرة تطوراً في مجال إكثار النباتات باستخدام تقنيات زراعة الأنسجة، وهو ما يعرف بالإكثار الدقيق أو الإكثار السريع، يعتمد الإكثار الدقيق بصفة أساسية على فصل الجزء النباتي في النبات الأم وإعادة زراعته تحت ظروف كاملة التعقيم على بيئة صناعية تحتوي على العناصر الغذائية التي تناسب نموه وتطوره. (البحر وآخرون 1999م).

بينما كانت احتياجات الاستنبات لمغطة البذور أكثر تعقيداً ووجد بأن نشؤ الجذور وتكوين النباتات تحدث إذا كان الجزء النسيجي الطرفي يضم ثلاثة أوراق ابتدائية على الأقل ونسيج ساقى تحتي (Ball, 1946).

وأخذ (Haberland, 1902) معظم التجارب الجديرة بالملاحظة على عاتقه خلال هذه الفترة والذي أجرى المحاولات الأولى لزراعة خلايا نباتية معزولة في ظروف معقمة invitro على بيئة غذائية، وحظيت جهوده بالتقدير والإعجاب وخاصة في ترجمة بحثه (تجارب على استنبات الخلايا النباتية المعزولة).

2-10 إكثار نبات الأراولة باستخدام القمم المرستيمية:

خطوات إكثار الأراولة باستخدام هذه التقنية كما يلي:

1. تجمع الأفرع الخضرية الصغيرة العمر وتؤخذ البراعم الطرفية والجانبية منها.

2. تغسل بواسطة الماء الجاري لإزالة الأتربة العالقة بها.

3. توضع في مطهر من هايدروكلوريد الكالسيوم بتركيز 5% لمدة 30 دقيقة مع الرج المستمر.

4. تغسل بواسطة الماء المقطر المعقم 3-4 مرات.

5. تستخرج القمم النامية بعد إزالة الأوراق الخارجية مغلقة البراعم مع ترك زوج إلى زوجين في مبادئ الأوراق الأولية.

6. تزرع القمم النامية على الوسط الغذائي المعد لذلك.

7. تحضن المزارع على درجة حرارة 18م في وجود الضوء و 14م في الظلام.

8. ولمضاعفة أعداد الأفرع تجدد المزارع كل أربعة أسابيع.

9. وللحصول على جذور فإنه تغمس قواعد الأفرع في مسحوق محتوي 1% من LAA وتزرع في مخلوط خاص من التربة وتتكون الجذور خلال ثلاثة أسابيع.

10. بعد تمام تكوين الجذور ونمو النباتات بنجاح تنقل إلى الصوبا أو إلى أصص التربة.

11-2 إكثار نبات الأوركيدة من خلال زراعة الأنسجة:

بالرغم من أن بداية استخدام زراعة الأنسجة لنباتات الأوركيدة كانت بهدف إنتاج نباتات خالية من الفيروسات، فإن العالم Mord 1960 والعالم Wimber 1963 استخدموا هذه الطريقة في إكثار تلك النباتات حيث أن أغلب نباتات الأوركيدة تكون غير متجانسة وراثياً ونموها الخضري يكون بطيء جداً (الشوبكي وآخرون، 2007م).

12-2 الأوساط الغذائية:

من أهم الأوساط الغذائية وسط murashig and skoog 1962 وهو ما يطلق عليه وسط M&S وكذلك وسط Lansmair and skoog 1965 وهو ما يطلق عليه وسط L&S هما النوعان الأكثر شيوعاً استخداماً في مزارع الأنسجة (الرفاعي وآخرون، 2007م).

13-2 درجة حموضة الوسط الغذائي P^H :

تحتاج الخلايا والأنسجة المزروعة إلى درجة الحموضة المناسبة للنمو وعند تحضير وإعداد الأوساط الغذائية يمكن تقدير درجة الحموضة وتعديلها إلى الدرجة المثلى للنمو ودرجة الحموضة المثلى المستخدمة في المزارع الصلبة تتراوح ما بين 5.6 إلى 5.8 ويضبط الـ P^H بالمحلول المنظم وهو ذلك المحلول الذي يقاوم التغيير في الـ P^H المنخفض (فكري جلال، 2003م).

2-14 أنواع البيئات:

توجد ثلاثة بيئات هي:

1. البيئة الصلبة: وهي البيئة المضاف إليها الأجار وكمية الأجار حولي 7.2 جم وأفضل رقم حموضة لهذه البيئة هو 7.2 وإذا كانت البيئة في أنبوب اختبار يجب وضعها في زاوية 45م قبل التصلب.
2. البيئة السائلة: وهي البيئة التي لا يضاف إليها الأجار وأفضل رقم حموضة لها 5،5 وعند زراعة مثل هذه البيئة أما أن يوضع الجزء النباتي مباشرة أو إذا كانت مرستيم فيحتاج ركاب قنطرة من قطعة ورق ترشيح ويوضع المرستيم أعلى القنطرة.
3. البيئة الشبه صلبة: وهي البيئة التي تكون بها كمية آجار أقل فهي لا تكون صلبة ولا سائلة وهي حالة وسيطة بين الصلابة والسيولة ودرجة الحموضة المناسبة لها هي 5،7 جم (فكري جلال، 2003م).

2-15 تحضير البيئة الغذائية:

تشمل تلك الخطوة أعداد Stook من مكونات البيئة المختلفة وتخزن على درجة حرارة 4-5م لحين استخدامها في تحضير البيئات المطلوبة وتحضير البيئة يتم بالوضع الآتي: (لتر لكل بيئة):

1. يوزن 20-30جم من السكر أو حسب المطلوب.
2. يوزن 100جم من الاينوزيتول.
3. يؤخذ 20سم³ من كل من المحلول القياسي (KNO₃, NH₄NO₃) وكذلك 50سم³ من المحاليل: (-HCL,NA₂-EDTA-MGSO₄-CACL₂)-(2H₂O-H₃BO₃).
4. توضع الهرمونات على حسب نوع الهرمون والتركيز المطلوب.
5. يكتمل الحجم إلى 1000سم³ بالماء المقطر.

6. يضبط الـ P^H ويكون 5.6 و 5.8 للبيئة الصلبة ومن 5.2 و 5.5 للبيئة السائلة.
7. يوضع الآجار لتصلب البيئة وهو حوالي 7 جم لكل لتر ويتوقف هذا على نوع الآجار.
8. تصلب البيئة في أنابيب حوالي 20 سم للأنبوبة ثم تغطي الأنابيب بأغطية خاصة مصنوعة من مادة البولي بروبيلين.
9. تعقم الأنابيب في الاتوكليف على درجة 121م وضغط جوي واحد كيلوجرام لكل سم 2 لمدة 20 دقيقة.
10. تبرد البرطمانات والأنابيب المحتوية على البيئة وتوضع الأنابيب مليئة إلى مستوي معين (الشوبكي وآخرون، 2007م).

MATERIAL & METHODS: المواد وطرق البحث

1-3 موقع التجربة:

تم إجراء هذه التجربة بمعمل زراعة الأنسجة بشركة لنا بالخرطوم بحري الكدرو في الفترة ما بين 1 فبراير حتى 15 مارس للعام 2012.

2-3 تصميم التجربة:

صممت التجربة على النظام العشوائي الكامل لمعرفة تأثير التراكيز المختلفة للوسط الغذائي لبيئة موراشيغ وسكوج (منخفضة - متوسطة - مرتفعة) على نمو نبات الاراولة وقد استخدمت هذه التجربة في جزئين من النبات (القمة النامية والساق) وقد كررت كل معاملة أربعة مرات.

3-3 المعاملات:

1-3-3 معاملة الشاهد تركيز M&S :

50 مل لكل لتر من مجموعة النترات - 10 مل لكل لتر من مجموعة الهاليد 10 مل لكل لتر من مجموعة السولفات - 10 مل لكل لتر من مجموعة الموليبيدات - 20 مل لكل لتر من مجموعة الحديد المخليبي - 10 مل لكل لتر من

مجموعة الفايتامينات وبالإضافة إلى 30جم لكل لتر من السكروز - 100 مل لكل لتر من الانستول.

3-3-2 الوسط الغذائي بتركيز منخفض M&S 4/1 وكانت تراكيزها كالاتي:

12.5مل لكل لتر من مجموعة النترات و2.5مل لكل لتر من مجموعة الهاليد و2.5مل لكل لتر من مجموعة السولفات و2.5مل لكل لتر من مجموعة الموليبيدات و 5 مل لكل لتر من مجموعة الحديد المخليبي و2.5مل لكل لتر من الفيتامينات و7.5مل لكل لتر من السكروز ومن الانستول استخدام 25مل لكل لتر.

3-3-3 الوسط الغذائي المستخدم بتركيز متوسط M&S 2/1 والتراكيز هي:

25مل لكل لتر من مجموعة النترات و5مل لكل لتر من مجموعة الهاليد و5مل لكل لتر من مجموعة السولفات و5مل لكل لتر من مجموعة الموليبيدات و10مل لكل لتر من مجموعة الحديد المخليبي بالإضافة إلى 5مل لكل لتر من الفيتامينات و15جم لكل لتر من السكروز و50مل لكل لتر من الانستول.

3-3-4 الوسط الغذائي المستخدم بتركيز مرتفع M&S والتراكيز هي:

100مل لكل لتر من مجموعة النترات و20مل لكل لتر من مجموعة الهاليد و20مل لكل لتر من مجموعة السولفات و20مل لكل لتر من مجموعة الموليبيدات و40مل لكل لتر من مجموعة الحديد المخليبي بالإضافة إلى 20مل لتر من الفيتامينات و60جم لكل لتر من السكروز و200مل لكل لتر من الانستول.

3-4 زراعة التجربة:

تم اخذ الجزء النباتي المستخدم من نبات الاراوله في التجربة المزروعة في أنابيب داخل معمل زراعة الأنسجة ومن ثم تم اخذ القمة النامية والساق وزراعتها في التراكيز المختلفة.

3-5 مكونات البيئة المستخدمة للزراعة:

3-5-1 مكونات عضوية:

1- Nitrate 50ml/L وتتكون من:

NH₄O₃, KNO₃

2- Halide 10ml/L وتتكون من:

KI , COCL₂. 6H₂O

3- Sulphate 10ml/L وتتكون من:

CASO₄, ZNSO₄, MNSO₄-4H₂O

4- B.M.P. 10ml/L وتتكون من:

K₂HPO₄, H₃PO₄, NAMO₄

5- EDTA 20ml/L وتتكون من:

NA₂EDTA, FESO₄-7H₂O

6. الفايتامينات 10ML/L.

3-5-2 مكونات غير عضوية:

1- السكروز (السكر) 30g/L

2- الانستول (السكر الكحولي) 100ML/L بالإضافة إلى ضبط PH فيكون

5.7 وإضافة الآجار 7g/L.

3-6 قياس معايير النمو:

تم قياس معايير النمو من زراعة النبات بالمعمل وكانت القراءات ستة

(7-14-21-28-35-42) يوم من تاريخ الزراعة ومن ثم حساب المتوسط من

النباتات.

3-6-1 طول النبات (سم):

تم قياس النبات بداية من سطح الميديا (الوسط الغذائي) حتى آخر ورقة

في النبات وذلك باستخدام متر القياس ثم قياس متوسط طول النبات الواحد.

3-6-2 عدد الأوراق في النبات:

تم عد الأوراق كاملة النمو ثم حساب المتوسط في كل القراءات.

3-6-3 قياس طول الجذور:

تم قياس طول الجذور من بداية المجموع الجذري وحتى جزء في الجذور وذلك باستخدام متر القياس ومن ثم حساب المتوسط لكل الجذور.

4-6-3 عدد الجذور:

تم عد كل الجذور الموجودة بالمجموع الجذري ومن بينها الجذور الفرعية ومن ثم حساب المتوسط لعدد الجذور.

5-6-3 قياس الوزن الرطب:

تم أخذ ثلاث مكررات عشوائية من مجموع الثمانية مكررات للمعاملات الثمانية والتي تمثل عن 24 يوم من آخر قراءة عند القمة والساق ثم وزنها بميزان حساس كهربائي.

6-6-3 قياس الوزن الجاف:

تم تجفيف كل العينات التي تم أخذ أوزانها الرطبة بوضعها تحت أشعة الشمس لمدة أسبوع ومن ثم تجفيفها في فرن كهربائي ومن ثم أخذ الأوزان المختلفة.

7-6-3 تحليل النتائج:

تم تحليل النتائج باستخدام التصميم العشوائي الكامل وإيجاد أقل فرق معنوي بين المتوسطات المختلفة.

النتائج والمناقشة: RESULT & DISCUSSION

1-4 أثر استخدام التراكيز المختلفة لوسط النمو M&S على قياس النمو في القمة النامية:

1-1-4 اثر استخدام التراكيز المختلفة لوسط النمو M&S للقمة النامية على طول النبات(سم):

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن استخدام التراكيز المختلفة من M&S (تركيز متوسط- تركيز منخفض- تركيز عالي) كان له أثر معنوي على طول

النبات في فترات القراءات (21-28-42) يوم ولم يوجد أثر معنوي في (35-7-14) يوم على الرغم من وجود أثر معنوي للمعاملات على طول النبات خلال الفترات أعلاه إلا أن المعاملة T2 بتركيز متوسط من M&S قد أعطت أعلى متوسط لطول النبات (9.125سم) مقارنة بمعاملة الشاهد (جدول 1).

3-1-4 أثر استخدام التركيز المختلفة لوسط النمو M&S على عدد الأوراق:

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن استخدام التراكيز المختلفة من M&S (تركيز متوسط - تركيز منخفض - تركيز عالي) كان لها أثر معنوي على عدد الأوراق في المعاملة T2 ولم يكن لها أثر في فترات القراءات الأخرى (35-28-21-14-7 يوم). وعلى الرغم من عدم الأثر المعنوي على عدد الأوراق إلا أن المعاملة T0 (الشاهد) قد أعطت أعلى متوسط لعدد الأوراق (13، 125) مقارنة بالمعاملات الأخرى (جدول 2).

اثر استخدام التركيز المختلفة لوسط النمو M&S على طول الجذور:

أن استخدام التراكيز المختلفة من M&S (تركيز متوسط - تركيز منخفض - تركيز عالي) كان له أثر معنوي على طول الجذور في فترات القراءات (35-28-21-7-42 يوم) ولم يكن لها أثر معنوي في فترة القراءة 14 يوم. وعلى الرغم من وجود الأثر المعنوي على طول الجذور إلا أن المعاملة T0 (الشاهد) قد أعطت أعلى متوسط لطول الجذور (16.875) جدول 3.

جدول (1) أثر استخدام التراكيز المختلفة

على متوسط طول القمة النامية في النبات:

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	3.625	3.375	4	5.375	6	7.125
T1	2.5	2.875	3.125	4	4.375	5.125
T2	2.687	3.75	4.75	5.25	9.125	9.125
T3	2.625	2.75	2.75	3.75	3.375	4.75
LSD	0.19	0.25	0.16	0.27	11.69	1.18

**جدول (2) اثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط عدد الأوراق للقيمة
النامية في النبات:**

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	4.125	5.875	7.625	9.875	11.125	13.125
T1	4.75	6.125	7	8.75	9.25	8.5
T2	4.25	6.375	8.375	10.5	12.375	12.75
T3	3.75	6.375	7.875	9.5	9.375	11.5
LSD	0.41	0.56	1.15	7.16	3.75	2.86

**جدول (3) اثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط طول الجذور للقيمة
النامية في النبات:**

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	0.25	3.75	6.25	12.25	11.25	16.875
T1	2.5	3.75	5	7.625	7.125	10.625
T2	1.25	5.875	9.375	10	10	16.25
T3	-	2.875	3.75	5.125	6.125	6.875
LSD	0.06	2.3	3.39	1.43	3.59	11.35

4-1-4 اثر استخدام التركيز المختلفة لوسط النمو M&S على عدد الجذور:

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن استخدام التراكيز المختلفة من M&S (تركيز متوسط- تركيز منخفض- تركيز عالي) كان له أثر معنوي على عدد الجذور في فترات القراءات (7-14-21-28-35 يوم) ولم يكن له أثر معنوي في فترة القراءة 42 يوم.

وعلى الرغم من وجود الأثر المعنوي على عدد الجذور إلا أن المعاملة T2 (تركيز متوسط) قد أعطي أعلى متوسط لعدد الجذور (24.375) مقارنة بالشاهد كما يوضح جدول (4).

2-4 اثر استخدام التراكيز المختلفة لوسط النمو M&S على قياسات النمو في الساق
 1-2-4 اثر استخدام التراكيز المختلفة لوسط النمو M&S في الساق على طول النبات (سم):
 أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن استخدام التراكيز المختلفة M&S
 (تركيز متوسط- تركيز منخفض - تركيز عالي) كان لها اثر معنوي لطول النبات
 في فترات القراءات (21-35-42 يوم) ولم يكن لها اثر معنوي في فترة القراءات
 (7-14-28 يوم).

وعلى الرغم من وجود الأثر المعنوي على طول النبات إلا أن المعاملة T2
 (تركيز متوسط) قد أعطت أعلى متوسط لطول النبات (6.750) مقارنة بمعاملة
 الشاهد كما في جدول (5).

2-2-4 اثر استخدام التراكيز المختلفة لوسط النمو M&S في الساق على عدد الأوراق:
 أن استخدام التراكيز المختلفة M&S (تركيز متوسط- تركيز منخفض-
 تركيز عالي) لم يكن لها أثر معنوي في فترة القراءات (7-14-21-28-42 يوم)
 وكان لها اثر معنوي في فترة القراءة (35) يوم. وعلى الرغم من عدم وجود الأثر
 على عدد الأوراق إلا أن المعاملة T2 (تركيز متوسط) قد أعطت أعلى متوسط
 بعدد الأوراق (13.25) مقارنة بمعاملة الشاهد كما في جدول (6).

جدول (4) أثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط عدد الجذور للقيمة
 النامية في النبات:

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	0.25	6.25	12.375	15.5	15.625	17.625
T1	1.625	3.875	8.625	14.25	15.125	16.25
T2	5.375	7.125	14.375	20.625	24.375	24.125
T3	-	3.125	5.75	6	8	9.125
LSD	27.96	2.41	13.93	20.06	22.12	37.21

جدول (5) اثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط طول النبات :

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	3.25	3.5	3.75	5.125	5.5	6.625
T1	2.5	4.375	3.375	4	4.875	5.45
T2	2.875	2.875	3.375	5	5.5	6.750
T3	2.625	2.75	2.75	3.5	3.625	4.375
LSD	0.17	0.15	0.35	0.83	0.24	0.13

جدول (6) اثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط عدد الأوراق في الساق:

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	1.75	5.875	7.875	8.5	11.75	11
T1	2.125	5.625	7.5	9	9.75	10.875
T2	1.75	5.25	7.25	9.25	10.75	13.25
T3	2	5.375	7.375	8	10.25	12.25
LSD	0.29	0.51	2.27	4.88	1.35	41.59

4-2-3 اثر استخدام التراكيز المختلفة من M&S في الساق على طول

الجدور:

أثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن استخدام التراكيز المختلفة من M&S (تركيز متوسط- تركيز منخفض- تركيز عالي) كان لها أثر معنوي على طول الجذور في القراءات (7-14-21-28-35-42 يوم) ولم يكن لها أثر معنوي في القراءة (7).

وعلى الرغم من وجود الأثر المعنوي على طول الجذور إلا أن المعاملة T2 (تركيز متوسط) قد أعطت أعلى متوسط لطول الجذور (12.5) سم مقارنة بالمعاملات الأخرى جدول (7).

4-2-4 اثر استخدام التراكيز المختلفة من M&S في الساق على عدد الجذور:
 أن استخدام التراكيز المختلفة من M&S (تركيز متوسط- تركيز منخفض- تركيز عالي) كان لها اثر معنوي على عدد الجذور في فترات القراءات (7-14-21-28-35-42 يوم) ولم يكن لها اثر معنوي في فترة القراءات (14-7 يوم). وعلى الرغم من وجود الأثر المعنوي على عدد الجذور إلا أن المعاملة T2 (تركيز متوسط) قد أعطت أعلى متوسط لعدد الجذور (15.625) مقارنة بمعاملة الشاهد T0 كما في جدول (8).

جدول (7) أثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط طول الجذور في الساق:

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	-	1.875	4	6.375	8.875	8.875
T1	0.625	5.875	5.625	8.5	8.5	12.25
T2	0.5	4.75	6.75	9.875	9.625	12.5
T3	-	1.75	2.375	2.625	3.875	4.75
LSD	0.16	1.67	1.33	1.48	1.93	8.28

جدول (8) اثر استخدام التراكيز المختلفة على متوسط عدد الجذور في الساق:

الزمن المعاملات	7 يوم	14	21	28	35	42
T0	-	3.5	8	9.125	12.25	12.375
T1	2	6.25	11.125	10.125	16	15.125
T2	1.75	5	9.625	10.5	15	15.625
T3	-	3	3.25	3.75	5.5	5.375
LSD	0.88	2.57	3.32	3.89	2.78	5.96

المراجع العربية

1. البحر، محمود كمال وآخرون (1999م) زراعة الأنسجة والهندسة الوراثية، ص 221.
2. الرفاعي، عبد الرحيم توفيق وآخرون، (2007م) زراعة الأنسجة والاكثار الدقيق للنبات، (ص 520).
3. فكري، جلال محمد فهمي وآخرون، (2003م) زراعة الأنسجة النباتية (ص 246).
4. البرقوقي، محمد هاشم وآخرون، (1994م) زراعة الخلايا والانسجة والأعضاء، (ص 180).
5. دووز، ليف جونز وآخرون، (2002م)، تجارب في زراعة الأنسجة النباتية (ص 296).

المراجع الإنجليزية:

- Ball, F (1946) development in sterile culture of stem tipe and subjacent of tropeolum magus. And iupines al bus L. Am. J. bot 33,301-18.
- Haberlandt, G. (1902) Kulturversuche mit is oloierten pflanzenenzeller. Sber. Akad. Wiss. Wien 111, 69.92.
- Gamborge, O. L. and everleigh, d.e. 1968 culture methods and detection of glucuanasses in supenson culture of wheat and barley can. J. piochem. 46,497-21.