

تأثير التشعيع والسايتوكاينين في تضاعف الافرع الخضرية لنبات الديجيتالس *Digitalis lanata* خارج الجسم الحي

محمد شهاب حمد

استاذ

كلية الزراعة- جامعة بغداد- بستنة

سراب عبد الهادي المختار

مدرس مساعد

كلية الزراعة-جامعة كربلاء- بستنة

المستخلص

نفذت الدراسة في مختبر زراعة الانسجة النباتية - الدراسات العليا في كلية الزراعة - جامعة بغداد للمدة من 2012/11/1 حتى 2014/4/30. تم الحصول على مزارع الافرع الخضرية لنبات الديجيتالس من زراعة اطراف الافرع بطول 1 سم والتي تم الحصول عليها من الشتلات المعقمة بعمر شهر والمشععة بذورها بالجرعة 30 كري فضلا عن معاملة المحايد على وسط MS الصلب المجهز بال- BA بالتراكيز (0، 1، 2، 3، 4) ملغم/لتر و TDZ بالتراكيز (0، 0.1، 0.5، 1.0، 1.5) ملغم/لتر في تجارب مستقلة، اظهرت النتائج تفوق تجربة ال- BA وبالتراكيز 2ملغم/ لتر معنويا في معدل الصفات المدروسة التي شملت عدد وطول الافرع الخضرية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري مقارنة مع المعاملات الاخرى اذ حققت معدلا بلغ (17.00) فرع/جزء نباتي، 5.15 سم، 17.07 ملغم، 2.11 ملغم (على التوالي). كما تفوقت معاملة التشعيع معنويا في معدل الصفات نفسها اذ بلغت (9.12) فرع/جزء نباتي، 3.99 سم، 11.20 ملغم، 1.31 ملغم (على التوالي، في حين حققت تجربة ال- TDZ اعلى معدل لعدد وطول الافرع الخضرية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري عند التركيز 0.5 ملغم/لتر اذ بلغ 9.15 فرع/جزء نباتي، 4.13 سم، 10.99 ملغم، 0.94 ملغم)، واعلى معدل للصفات ذاتها عند معاملة التشعيع اذ بلغت (5.12) فرع/جزء نباتي، 3.25 سم، 6.84 ملغم، 0.56 ملغم (على التوالي).

كلمات مفتاحية: الديجيتالس، تشعيع، تضاعف خضري، بنزل ادنين، الثايديازيرون.
*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(6): 1023-1028, 2015

Al- Mukhtar & Hamed

EFFECT OF IRRADIATION AND CYTOKININE ON SHOOT MULTIPLICATION OF *DIGITALIS LANATA* IN VITRO.

Sarab A. Al- Mukhtar
Assent Lecturer
University of Karbala

Dr. Mohammed S. Hamed
Professor
University of Baghdad

ABSTRACT

Seeds of foxglove (*Digitalis lanata*) were irradiated with (0,30) gray of gamma ray and sown in sold MS media ,after one month shoot tips 1 cm in length were taken and cultured on MS media supplemented with (0,1,2,3,4) mg/l of BA or (0,0.5,1,1.5) mg/l of TDZ individually. Result showed that the MS medium supplemented with 2mg/l of BA increased numbers, length, fresh and dry weight of shoots comparing with the TDZ, the values were 17.00 shoot/exp.,5.15cm,17.07mg and 2.11mg respectively. Irradiation with 30 gray improved the characters tested as well, the values were (9.12 shoot/exp.,3.99cm, 11.20mg and 1.31mg) respectively. Meanwhile TDZ experiment got the highest rate of the same characters were (9.15 shoot/exp.,4.13cm, 10.99mg and 0.94mg) respectively, Irradiation with 30 gray improved the characters tested as well, the values were (5.12 shoot/exp.,3.25cm, 6.84mg and 0.56mg) respectively.

Key words: *Digitalis lanata* ,irradiation, shoot multiplication, BA, TDZ.

المقدمة

2012/11/1 حتى 2014/4/1. استخدمت اطراف الافرع بطول 1 سم من الشتلات المعقمة بعمر شهر والتي تم الحصول عليها من مرحلة انشاء المزارع النسيجية والمشععه بذورها بالجرعة 30 كري فضلا عن معاملة المحاييد وزرعت على وسط MS (14) الصلب المجهز بالـ BA بالتراكيز (0، 1، 2، 3، 4) ملغم/لتر والـ TDZ بالتراكيز (0، 0.1، 0.5، 1.0، 1.5) ملغم/لتر في تجارب مستقلة وبواقع عشرة تكررات لكل معاملة، حضنت الزروع في غرفة النمو بدرجة حرارة 25 م⁰ + 2 وشدة اضاءة 1000 لوكس وفترة اضاءة 16 ساعة/يوم. اخذت مؤشرات الدراسة التي تضمنت عدد الافرع واطوالها والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري بعد مرور اربعة اسابيع من الزراعة.

التصميم الاحصائي

نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD وبتجارب عاملية وبعشرة تكررات وقرنت المتوسطات حسب LSD وعلى مستوى احتمال 0.05 (2).

النتائج والمناقشة

1. تأثير التشيع وتراكيز الـ BA وتداخلهما في معدل عدد الافرع لنبات الـ دييجيتالس.

يلاحظ من الجدول (1) تفوق الـ BA معنوياً بالتراكيز 2 ملغم/ لتر باعطائه اعلى معدل لعدد الافرع بلغ 17.00 فرع/ جزء نباتي بينما اعطى التركيز 4 ملغم/لتر اقل معدل لعدد الافرع و بلغ 4.20 فرع/ جزء نباتي، اما معاملة المحاييد فلم تعط اي استجابة تذكر، كما يلاحظ من الجدول نفسه تفوق معاملة التشيع معنوياً والتي اعطت اعلى معدل لعدد الافرع بلغ 9.12 فرع/ جزء نباتي مقارنة بمعاملة غير المشع التي اعطت اقل معدل بلغ 6.22 فرع/ جزء نباتي. اما بالنسبة للتداخل بين التشيع وتراكيز الـ BA فقد اختلفت القيمة معنوياً عن بعضها اذ اعطت معاملة التشيع وعند التركيز 2 ملغم/ لتر من الـ BA اعلى معدل لعدد الافرع والذي بلغ 20.00 فرع/ جزء نباتي بينما بلغ اقل معدل عند معاملة غير المشع وعند التركيز 4 ملغم/ لتر من الـ BA والذي بلغ 3.30 فرع/ جزء نباتي اما تركيز المحاييد وفي كلا المعاملتين (مشع و غير مشع) فلم تعط اي استجابة تذكر لعدد الافرع.

نبات الـ دييجيتالس *Digitalis lanata L.* نبات عشبي مزهر ذو حولين ينمو طبيعياً في شرق او غرب اوربا وغرب ووسط اسيا وشمال غرب افريقيا، صنف الجنس *Digitalis* سابقا ضمن العائلة النباتية *Scrophulariaceae* لكن مؤخراً ومن استعراض بحوث النشوء والتطور فقد صنف في العائلة النباتية *Plantaginaceae* (5)، يزرع لتزيين الحدائق لجمال اوراقه في الموسم الاول، ولجمال ازهاره في الموسم الثاني او للاستخدام الطبي لاحتوائه على الكلايكوسيدات القلبية (11). تعد تقانة الزراعة النسيجية إحدى التقانات الحيوية التي ادت ولا زالت تؤدي دوراً مهماً في خدمة الإنسان، ولاسيما في مجال إكثار عدة أنواع من النباتات لما تتمتاز به هذه الطريقة من ميزات لعل من أهمها الحصول على أعداد هائلة من النباتات الخالية من مسببات المرضية والمشابهة للنبات الأم في وقت قصير نسبياً وفي أي وقت من أوقات السنة، فضلاً عن استعمال هذه التقانة في مجالات بحثية وتطبيقية منها تربية وتحسين النباتات، و الإكثار السلاحي السريع الذي يعد من التطبيقات ذات الأهمية الكبيرة وذلك بإتباع طرائق مختلفة للتمايز والتكوين الشكلي مثل تكوين البراعم العرضية وتحفيز نمو البراعم الأبوية واستحداث الأجنة الجسمية (4 و 9 و 7). كما عرف التأثير التنشيطي للاشعاع في نمو وتكشف النباتات منذ مدة طويلة وقد اظهرت نتائج معظم الباحثين ان التحفيز يظهر عادة في المراحل الاولى من النمو والتكشف. برزت محاولات بحثية عدة في هذا المجال فقد اشار عدد من الباحثين الى ان الجرعة الواطنة من اشعة كاما تعمل على تحسين الصفات الفسلجية للنبات ونتاج كميات عالية من مركبات الايض الثانوي (6، 17). كما بين كثير من الباحثين الدور الكبير لاطراف الافرع في التضاعف عند استخدام السايبتوكاينيات وحدها او بتداخلها مع الاوكسينات، ويعد البنزل ادنين من انشط السايبتوكاينيات المستخدمة في مضاعفة الاجزاء النباتية. تهدف هذه التجربة الى معرفة تأثير التشيع و BA و TDZ في تضاعف الافرع الخضري لنبات الـ دييجيتال الصوفي خارج الجسم الحي.

المواد وطرائق العمل

نفذت هذه الدراسة في مختبر زراعة الانسجة النباتية - الدراسات العليا في كلية الزراعة - جامعة بغداد للمدة من

من الـ BA تأثيرا معنويا في معدل الوزن الطري والجاف للنباتات الخضرية، إذ تفوقت معاملة التركيز 2 ملغم/ لتر BA معنويا على جميع المعاملات باعطائها اعلى معدل للوزن الطري والجاف وبلغ (17.07، 2.11) ملغم على التوالي مقارنة بمعاملة المحايد التي سجلت اقل معدل للوزن الطري والجاف إذ بلغ (0.86، 0.03) ملغم على التوالي.

جدول 3. تأثير التشيع وتركيز الـ BA والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الخصري لنبات الـ ديغيتالس بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشيع (كري)		تركيز BA (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
0.86	0.38	1.33	0
13.09	11.93	14.26	1
17.07	15.04	19.10	2
10.21	7.91	12.51	3
6.97	5.14	8.80	4
0.36	0.53		أ.ف.م (0.05)
	8.08	11.20	المعدل
	0.24		أ.ف.م (0.05)

كما اثرت معاملة التشيع معنويا في معدل الوزن الطري والجاف للافرع الخضرية إذ بلغ (11.20 و 1.31) ملغم على التوالي مقارنة بمعاملة غير المشع التي حققت معدل وزن طري وجاف للافرع الخضرية بلغ (8.08 و 0.73) ملغم. اما بالنسبة الى تأثير التداخل فقد تفوقت معاملة التشيع وبجميع تراكيز الـ BA معنويا على معاملة المقارنة التي تتضمن وجود تراكيز الـ BA فقط في معدل الوزن الطري والجاف للافرع الخضرية إذ حقق التركيز 2 ملغم/ لتر BA عند معاملة التشيع اعلى معدل وزن طري وجاف للافرع الخضرية بلغ (19.10 و 2.75) ملغم على التوالي بينما حققت معاملة غير المشع وعند التركيز نفسه من الـ BA معدل وزن طري وجاف للافرع المتضاعفة بلغ (15.04 و 1.46) ملغم على التوالي. في حين اعطت معاملة غير المشع وعند التركيز 0.0 من الـ BA اقل معدل في الوزن الطري والجاف للافرع المتضاعفة بلغ (0.38 و 0.01) ملغم على التوالي، وقد يعزى ذلك الى ان هذه المعاملات كانت قد تفوقت في معدل عدد الافرع (جدول 1) مما ادى الى زيادة الكتلة الحية مما انعكس على الوزن الطري والجاف لهذه الكتلة.

جدول 1. تأثير التشيع وتركيز الـ BA والتداخل بينهما في معدل عدد الافرع الخضرية لنبات الـ ديغيتالس بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشيع (كري)		تركيز BA (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
1.00	1.00	1.00	0
9.30	7.30	11.30	1
17.00	14.0	20.00	2
6.85	5.50	8.20	3
4.20	3.30	5.10	4
0.44	0.62		أ.ف.م (0.05)
	6.22	9.12	المعدل
	0.28		أ.ف.م (0.05)

2. تأثير التشيع وتراكيز الـ BA وتداخلهما في معدل طول الافرع لنبات الـ ديغيتالس.

تبين نتائج الجدول (2) تأثير التشيع والتراكيز المختلفة من الـ BA في معدل طول الافرع المتضاعفة إذ اظهرت النتائج تفوق التركيز 2 ملغم/ لتر معنويا على جميع معاملات التراكيز الاخرى والذي بلغ المعدل فيه 5.15 سم، وسجلت اقل معدل لطول الافرع في معاملة المحايد والذي بلغ 1.76 سم. كما اظهرت النتائج تفوق معاملة التشيع معنويا إذ بلغ المعدل 3.99 سم مقارنة بمعاملة غير المشع إذ بلغ معدل طول الافرع فيها 2.76 سم. اما بالنسبة لتاثير التداخل بين معاملة التشيع وتراكيز الـ BA فيلاحظ من نتائج الجدول تفوق كل معاملات التشيع وبوجود تراكيز الـ BA معنويا على معاملة المقارنة، إذ تحقق اعلى معدل لطول الافرع عند معاملة التشيع وبالتركيز 2 ملغم/ لتر BA و بلغ 5.90 سم، اما اقل معدل لطول الافرع فقد تحقق في معاملة غير المشع وبالتركيز 0.0 ملغم/ لتر BA والذي بلغ 1.27 سم.

جدول 2. تأثير التشيع وتركيز الـ BA والتداخل بينهما في معدل طول الافرع الخضرية لنبات الـ ديغيتالس بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشيع (كري)		تركيز BA (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
1.76	1.27	2.25	0
3.90	3.40	4.40	1
5.15	4.40	5.90	2
3.20	2.50	3.90	3
2.87	2.23	3.50	4
0.34	0.48		أ.ف.م (0.05)
	2.76	3.99	المعدل
	0.21		أ.ف.م (0.05)

3. تأثير التشيع وتراكيز الـ BA وتداخلهما في معدل الوزن الطري والجاف للافرع المتضاعفة لنبات الـ ديغيتالس. يلاحظ من نتائج الجدولين (3) و (4) ان للتراكيز المختلفة

5. تأثير التشيع وتراكيز الـ TDZ وتداخلهما في معدل طول الافرع لنبات الـ ديجيتالس:

تبين نتائج الجدول (6) تأثير التراكيز المختلفة من الـ TDZ في معدل طول الافرع المتضاعفة اذ اظهرت النتائج تفوق التركيز 0.5 ملغم/ لتر معنوياً على جميع التراكيز والذي بلغ المعدل فيه 4.13 سم مقارنة بمعاملة المحايد التي سجلت اقل معدلاً والذي بلغ 1.76 سم. اما بالنسبة الى تأثير الاشعاع في معدل طول الافرع المتضاعفة فقد اظهرت النتائج تفوق معاملة التشيع معنوياً اذ حققت معدلاً بلغ 3.25 سم مقارنة بمعاملة غير المشع التي سجلت معدلاً بلغ 2.31 سم. اما عن تأثير التداخل بين معاملات التشيع وتراكيز الـ TDZ فيلاحظ ان اعلى معدل لطول الافرع تحقق عند معاملة التشيع والتركيز 0.5 ملغم/ لتر TDZ حيث بلغ 4.70 سم والذي تفوق معنوياً على بقية المعاملات الاخرى، بينما سجل اقل معدل عند معاملة غير المشع والتركيز 0.0 TDZ والذي بلغ 1.27 سم.

جدول 6 . تأثير التشيع وتراكيز الـ TDZ والتداخل بينهما في معدل طول الافرع الخضرية لنبات الـ ديجيتال الصوفي بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشيع (كري)		تركيز TDZ (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
1.76	1.27	2.25	0
3.11	2.76	3.45	0.1
4.13	3.55	4.70	0.5
2.67	2.11	3.23	1.0
2.24	1.84	2.64	1.5
0.12	0.27		أ.ف.م (0.05)
	2.31	3.25	المعدل
	0.12		أ.ف.م (0.05)

6. تأثير التشيع وتراكيز الـ TDZ والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري والجاف لأفرع نبات الـ ديجيتالس:

تشير نتائج الجدول (8) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز الـ TDZ في معدل الوزن الطري والجاف للافرع المتضاعفة، اذ اعطى التركيز 0.5 ملغم/ لتر اعلى معدل للوزن الطري والجاف بلغ (10.99 و 0.94) ملغم على التوالي، بينما بلغ اقله عند معاملة المحايد التي سجلت اقل معدل للوزن الطري والجاف بلغ (0.86 و 0.04) ملغم على التوالي.

جدول 4 . تأثير التشيع وتراكيز الـ BA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخصري لنبات الـ ديجيتالس بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS .

المعدل	التشيع (كري)		تركيز BA (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
0.04	0.01	0.06	0
1.32	1.03	1.61	1
2.11	1.46	2.75	2
1.05	0.75	1.34	3
0.59	0.39	0.79	4
0.14	0.19		أ.ف.م
	0.73	1.31	المعدل
	0.08		أ.ف.م

4. تأثير التشيع وتراكيز الـ TDZ وتداخلهما في معدل عدد الافرع لنبات الـ ديجيتالس. تشير النتائج الموضحة في الجدول (5) الى تأثير التشيع والتراكيز المختلفة من الـ TDZ والتداخل بينهم في معدل تضاعف الافرع الخضرية اذ لوحظ ان التركيز 0.5 ملغم/ لتر من الـ TDZ قد اعطى اعلى معدل لعدد الافرع بلغ 9.15 فرع/ جزء نباتي والذي تفوق معنوياً على بقية التراكيز الاخرى، بينما حقق التركيز 1.5 ملغم/ لتر TDZ اقل معدل لعدد الافرع بلغ 2.31 فرع/ جزء نباتي، ولم تحقق معاملة المحايد اي استجابة تذكر لعدد الافرع، كما يلاحظ من نتائج الجدول نفسه تفوق معاملة التشيع في معدل عدد الافرع والذي بلغ 5.12 فرع/ جزء نباتي مقارنة بمعاملة غير المشع التي اعطت 3.53 فرع/ جزء نباتي. اما بالنسبة الى تأثير التداخل بين التشيع وتراكيز الـ TDZ في معدل عدد الافرع فيلاحظ من بيانات الجدول نفسه تفوق معاملة التشيع وعند التركيز 0.5 ملغم/ لتر TDZ والتي حققت اعلى معدل بلغ 10.80 فرع/ جزء نباتي، بينما اعطت معاملة غير المشع وعند التركيز 1.5 ملغم/ لتر TDZ اقل معدل لعدد الافرع بلغ 1.83 فرع/ جزء نباتي، في حين لم تحقق معاملتنا المشع وغير المشع وعند التركيز 0.0 TDZ اي استجابة تذكر لعدد الافرع.

جدول 5. تأثير التشيع وتراكيز الـ TDZ والتداخل بينهما في معدل عدد الافرع الخضرية لنبات الـ ديجيتالس بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشيع (كري)		تركيز TDZ (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
1.00	1.00	1.00	0
5.40	4.50	6.30	0.1
9.15	7.50	10.80	0.5
3.75	2.80	4.70	1.0
2.31	1.83	2.78	1.5
0.26	0.37		أ.ف.م (0.05)
	3.53	5.12	المعدل
	0.166		أ.ف.م (0.05)

التنشيطي للاشعاع عبر الاجيال، فضلا عن ذلك يعتقد ان الجرعة الواطئة من الاشعاع تؤدي الى ازالة بعض الانزيمات المثبطة لبعض العمليات الحياتية في النبات، ويوجد اعتقاد آخر هو ان ظاهرة التنشيط الاشعاعي تؤدي الى تغيير في الخصائص الفسلجية للسايتوبلازم وهذا يسبب زيادة العمليات الفسلجية والتفاعلات الحياتية فيه (15). وهذا يتفق مع ما وجده (12) عند تعريض بذور نبات *Eryngium foetidum* الى جرعة مختلفة من اشعة كما بأن المعاملة 30 كري حققت اعلى مقاييس النمو الخضري وكذلك مع ما ذكره (10) بأن افضل النتائج في مقاييس النمو الخضري قد تحققت عند تعريض بذور نبات *Pterocarpus santalinus* الى 30 كري من اشعة كما. والذي لوحظ من النتائج التي ذكرت في الجداول نفسها تفوق تراكيز الـ BA معنويا في الصفات المذكورة على تراكيز الـ TDZ وقد يعزى السبب الى الطبيعة التركيبية للـ BA الذي يرتبط بسلسلته الجانبية حلقة بنزائل ذات ثلاث اواصر مزدوجة مما جعله يتفوق في نشاطه على باقي السايتوكانينات اذ ان الاواصر المزدوجة تزيد من فعالية ونشاط المركب مما جعل الـ BA اكثر تأثيرا في انقسام الخلايا واتساعها بالحجم وتمايها اي اكثر تأثيرا على عملية النمو والتطور مما يجعله احد ابرز السايتوكانينات المستخدمة في اكنار كثير من الانواع النباتية (3). كما ذكر كثير من الباحثين ان استخدام السايتوكانينات ولا سيما الـ BA في الزراعة النسيجية يعود الى كونها مركبات مستقرة لعدم تحللها بسهولة وكفاءتها العالية في كسر السيادة القمية اذ تعمل على تكشف واتساع الاوعية الناقلة لنسيج الخشب، ومنع تحلل الكلوروفيل، وتحفيز انقسام الخلايا وزيادة انتاج الاحماض النووية (1 و 13 و 16). وهذا يتفق مع ما وجده (18) عند تنمية مزارع الافرع الخضريه لنبات *Cichorium intybus* وذلك من خلال زراعة اطراف افرع الشتلات المعقمة على وسط MS المجهز بتوليفات مختلفة من منظمات النمو BA، Kin، TDZ، IAA، NAA و IBA وكانت افضلها التوليفة المتكونة من 2 ملغم/ لتر BA و 0.2 ملغم/ لتر IAA والتي اعطت اكثر من 130 فرعاً خلال 10 اسابيع. وكذلك اتفق مع ما توصل اليه (8) عند اختبارهم لعدد من منظمات النمو وبتراكيز مختلفة، اذ عمدوا الى استئصال اطراف الافرع من شتلات الـ *Digitalis*

جدول 7. تأثير التشعيع وتركيز الـ TDZ والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الخضري لنبات الديجيتال الصوفي بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشعيع (كري)		تركيز TDZ (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
0.04	0.01	0.07	0
0.53	0.31	0.75	0.1
0.94	0.72	1.15	0.5
0.48	0.35	0.610	1.0
0.15	0.08	0.22	1.5
0.04	0.05		أ.ف.م (0.05)
	0.29	0.56	المعدل
	0.03		أ.ف.م (0.05)

اما عن تأثير التشعيع فيلاحظ من الجداول نفسها بأن معاملة التشعيع كان لها تأثير معنوي في معدل الوزن الطري والجاف للافرع المتضاعفة اذ بلغ (6.84 و 0.56) ملغم على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت معدل وزن طري وجاف بلغ (4.14 و 0.29) ملغم على التوالي. كما يشير التداخل الثنائي بين معاملة التشعيع وتراكيز الـ TDZ المجهزة للوسط الغذائي MS الى وجود فروق معنوية اذ اعطت معاملة التشعيع وعند التركيز 0.5 ملغم/ لتر TDZ اعلى معدل للوزن الطري والجاف للافرع المتضاعفة بلغ (13.05 و 1.15) ملغم على التوالي، واقله تحقق عند معاملة غير المشع وعند التركيز TDZ 0.0 التي اعطت معدل وزن طري وجاف بلغ (0.38 و 0.01) ملغم على التوالي.

جدول 8. تأثير التشعيع وتركيز الـ TDZ والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الديجيتال الصوفي بعد اربعة اسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	التشعيع (كري)		تركيز TDZ (ملغم/لتر)
	غير مشع	مشع	
0.86	0.38	1.33	0
6.88	5.88	7.88	0.1
10.99	8.93	13.05	0.5
5.28	3.31	7.25	1.0
3.46	2.22	4.69	1.5
0.26	0.36		أ.ف.م (0.05)
	4.14	6.84	المعدل
	0.16		أ.ف.م (0.05)

تبين مما تقدم عرضه من نتائج الجداول (8) بشكل عام تفوق معاملات التشعيع في الصفات المدروسة والتي شملت عدد وطول الافرع المتضاعفة والوزن الطري والجاف للنبات على المعاملات غير المشعة، وقد يعود سبب التنشيط الى تأثير الجرعة الواطئة من اشعة كما اذ يعتقد ان هناك تأثيراً مباشراً لهذه الجرعة المنشطة في المادة الوراثية للنواة استنادا الى حالات كثيرة والتي تشير الى انتقال هذا التأثير

Digitalis sp. Docotoral Thesis. Faculty of Natural Sciences the Friedrich-Alexander University Erlangen Nuremberg. Kamerun.

12.Mohammed, A.A.(2008). Effect of low dose gamma irradiation on some phytochemicals and scavenger ability.

13.of *in vitro* culture (*Eryngium foetidum* L.) Plantlets medicinal and aromatic plant science and biotechnology. Pp.32-36.

14.Mok, M.C.; R.C.Martin and W.S.Mok. (2000). Cytokinins: Biosynthesis. Metabolism and Perception. *In vitro* Cell.Dev.Biol. 36: 102-107.

15.Murashige, T. and F. Skooge.(1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant.* 15: 473- 497.

16.Rukmanski, G. and P. Fedin .(1969). Radiation and plant. *Iz sveto na rastenia, zimizdat, Sofia.*

17.Schmulling, T.(2004). Cytokinins in Encyclopedia of Biological Chemistry. Academic Press/ Elsevier Science.

18.Strid, A.; W. Chow and J.Anderson. (1990). Effect of supplementary gamma irradiation on photosynthesis in *Pisum sativum*, *Biochemistry*, 1020, 260 – 268.

19.Yucesan,B.; A.Turker and E.Gurel. (2007). BA-induced high frequency plant regeneration through multiple shoot formation in witloof chicory (*Cichorium intybus* L.). *Plant Cell Tiss Organ Cult*91:243–250.

davisiana المعقمه وزراعتها على وسط MS المجهز بتركيز مختلفة من 2,4-D بالتداخل مع تركيز مختلفة من BA, Kin, TDZ وعلى ضوء التوليفات الخاصة بمنظمات النمو فقد توصل الباحثون الى ان الوسط MS الحاوي على 2 ملغم/ لتر BA مع 0.2 ملغم/ لتر 2,4-D هو الافضل لانشاء مزارع الافرع الخضرية.

REFERENCES

- 1.Abo Zaid, Al-Shahat Naser.(2000). Phytohormones and agriculture application, Arabic dar for publication and distribution, Sec. Edi., Alnaser City, Egypt.
- 2.Al-Sahuki,Medhat and Wehaib , Kareema Ahmed.(1990). Application in design and analysis of experiments. Ministry of higher education and scientific research. Iraq.
- 3.Abdul, Kareem Salih.(1982). Phytohermone. First part. Ministry of higher education and scientific research. Iraq.
- 4.Al-Kinani,Faisel Rasheed.(1987).Plant tissue and cells culture, Dar Al Cutup for printing, University of Mussel. Iraq.
- 5.APG. (2003). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and of flowering plants: APG II. *Botany. Jornal. Linnean. Society.*141:399-436.
- 6.Cosmo, F. and A. Misawa. (1985). Eliciting secondary metabolism in plant cell cultures. *Trends Biotech.*3, 318-322.
- 7.Gupta, S. and Y.Ibaraki.(2006). Plant Tissue Culture Engineering. Vol.6.The Background. Springer. 469 pages.
- 8.Gurel, E.; B. Yucesan; E. Aglic; S. K. Verma and M. Sokmen. (2011). Regeneration and cardiotoxic glycoside production in *Digitalis davisiana* Heywood (Alanya foxglove) . *Plant Cell, Tiss. and Org. Culture.* 104 217-225.
- 9.Kasumi,M.; Y. Takastu and T. Manab. 2004. Callus formation and plant regeneration from root explant of gladiolus (*Gladiolus grandiflora* Hort.).*J.JPN.Soc.* Vol. 4. No.1.
10. Kshatha,A. and K. R. Chandrashekar . (2013). Effect of gamma irradiation on germination growth and biochemical parameters of *Pterocarpus santalinus* species of Eastern Ghats. *European Journal of Experiment Biology*, 3(2):266-270.
11. Kuate,S.P. (2008). Malonylcoenzyme A:21-hydroxypregnane-21-lonytransferases from