الإكثار الخضري الدقيق لاربعة اصناف من البطاطا .*Solanumtuberosum*L خارج الجسم الحي

Micro propagation of four Potato Cultivars *Solanum tuberosum* L. *in vitro*

زينب عبد الجبار حسين الحسيني شذى عايد يوسف شيماء عبد اللطيف
نورا صاحب عبد تغريد عبد الجبار هيفاء محسن بندر
دائرة البحوث الزراعية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا

Zainab Abduljabar Hussain AL-Hussaini Shatha AyedYousif Shymaa Abdullateef Musa
Nora Sahib Abd Tagreed Abduljabar Hayfa Muhsen
Ministry of Science and Technology

الملخص

استؤصلت البراعم الخضرية من الدرنات (بعد كسر طور سكونها) لأربعة أصناف من البطاطا (ارنوفا ، بروفتو، ريفيرا وبورين) بعد تعقيمها بهايبوكلورات الصوديوم تركيز2% مدة 10 دقائق وزرعت في الوسط الغذائي MS. درس تأثيرإضافةIAA اوIBA بالتركيز 0.5 ملغم/لتر مع تراكيز مختلفة من BA في نشوء وتكشف الأفرع الخضرية اضافه الى معامله المقارنه، كما درس تأثيرإضافة BA بالتراكيز 0.0، 0.5 ، 1.0، 1.5 ، 2 ملغم /لتر إلى الوسط الغذائي في تضاعف الزروعات بوجود 0.5 ملغم/لتر من IAA.حضنت الزروعات في درجة حرارة 25±2م و إضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة/يوم. اخذت البيانات عن النسبة المئوية لتكشف الأفرع و حساب عدد التفرعات وأطوالها وعدد الأوراق في مرحلتي النشوء والتضاعف. أظهرت النتائج إن إضافة BA و IAA بالتركيز 0.5 ملغم /لترعلى التوالي أعطى أعلى نسبة تكشف بلغت 75% وأعلى متوسط في عدد الأفرع وأطوالها وعدد الأوراق 1.0 فرع/ برعم و2.21 سم و 3.88 ورقة /برعم على التوالي. بينت نتائج تجربة التضاعف تفوق الصنف ارنوفا عند التركيز1.5 ملغم /لتر BA في إعطاء أعلى متوسط لعدد الافرع بلغ 4.0 فرع / نبات في حين تفوق الصنف ريفيرا عند التركيز 0.5 ملغم /لتر BAفي متوسط أعلى طول أفرع وعدد أوراق بلغت 6.45 سم و 7.75 ورقة /نبات على التوالي .

الكلمات المفتاحية : البطاطا ، IBA ، IAA ، BA، النشوء والتضاعف، خارج الجسم الحي

Abstract:

Vegetative buds excised from tubers for four varieties of potatoes namely: Arnova, Brovento, Rivira and Bureen (after breaking the dormancy phase) which sterilized with 2% Sodium hypochlorite for 10 minutes and cultured in the MS medium supplemented with 0.5 mg/l of IAA or IBA with different concentration of BA, as well as control treatment in the initiation stage, while different concentrations of BA (0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2 mg/l) with 0.5 IAA mg/l in multiplication stage. All cultures incubated at a temperature of 2 ± 25° C and an illumination of 1000 lux for 16 hours/ day. Data of mean number of branches shoot per plant and their length and leaves for two stages were investigated. The results showed that BA + IAA at 0.5 mg/L for each one, gave the highest initiated percentage, shoot per plant ,length, reached 75%, 1.5 shoot / bud, 2.21cm and 3.88, leaf/ bud, respectively. Results of multiplication indicated that there was a significant interaction effect of both cultivars and BA concentration on all characterizes, Based on this interaction, Arnova cultivars at 1.5 mg/L BA showed the highest mean of shoot per plant (4.0) While Rivera cultivars at 0.5 mg/L BA gave highest mean of length, leaves per plant reached 6.45cm,7.75 leaf/plant respectively.

key words: Potato, imitation and multiplication, BA, IAA, IBA, *in vitro*

المقدمة

يعد محصول البطاطا *Solanumtuberosum* L. من المحاصيل الغذائية المهمة في العالم ويأتي بالمركز الرابع بعد الحنطة والشعير والرز من حيث الأهمية الاقتصادية بمعدل انتاج 311 مليون طن ناتجه من زراعه 19 مليون هكتار[1]، تكثر البطاطا جنسيا بواسطة البذور الحقيقية Tuber Potato Seeds (TPS)خضريًاعن طريق الدرنات وعلى نطاق تجاري [2]، وهناك مشكلتين رئيسيتين مرتبطة بالإكثار التقليدي عن طريق البذور الأولى انخفاض معدلات الإنتاج إضافة إلى انها تستغرق سنوات طويلة، ثانيا حساسية البطاطا العالية للإصابة بالإمراض الفيروسية والبكتيرية والفطرية[4،3،5]وتدعو الحاجة إلى الاهتمام بإكثار هذا المحصول باستخدام الوسائل الحديثة لغرض الحصول على التقاوي ذات المواصفات المرغوبة والخالية من المسببات المرضية خاصة الفيروسية [5] باستخدام تقنية زراعة الانسجة النباتية لاكثار التراكيب الوراثيةعالية الإنتاج في البطاطا، ولإنتاج نباتات خالية من الفيروسات[2]، تتضمن هذه الطريقة مرحلتين اساسيتين الاولى التضاعف وانتاج البنيتات خارج الجسم الحي وثانيا انتاج الـ Mini tubers في البيت الزجاجي[2]. درس باحثون عديدون العوامل المؤثرة في مراحل الإكثار الخضري بدءا من مرحلة التكشف او النشوء انتهاءا باقلمتها ونقلها الى الحقل الخارجي حيث وجد ان الأوكسينات والسايتوكاينينات المضافة الى الوسط الغذائي تلعب دوراً رئيسياً في تكوين الافرع والجذور للاجزاء النباتية المزروعة [6، 7]. ويستدل من دراسات للباحث Roest[8] الحصول على نموات خضرية من قطع السيقان عند زراعتها في

الوسط الغذائي MSالمضاف اليه 1، 1 و10 ملغم/لتر من IAA، BA، NAA على التوالي. وجد Espinoza [9] عند زراعتهم العقل الساقية Nodal section الماخوذة من البطاطا في الوسط MS شبه الصلب المضاف اليه الجبرلين (GA3) وفيتاميتن 5 (calcium pantothenic acid) بمقدار 0.25 و 2 ملغم/لتر على التوالي، ان عدد العقل الساقية قد ازداد بمعدل 6 اضعاف خلال 3-4 اسابيع في حين عند زراعتها على الوسط السائل المضاف اليه 0.4 ، 0.5 و 0.01 ملغم/لتر من GA3، BA، NAA اضافه الى 2.0 ملغم /لتر من Calicium pantothenic acid و 2% سكروز، تضاعف عدد العقد بمعدل 10- 20 ضعف خلال 2-3 اسابيع. كما وجد الباحث Hoque [10] إلى إن التوليفة المكونة من Kin+IAAوبمقدار 2 ملغم/لتر لكل منهما، اعطت افضل استجابة في تكوين الافرع والجذور خلال فترة زمنية قليلة لستة اصناف من البطاطا Diamont و Cardinal وGranullaو Ultra وDheeraو Provinto اضافة الى ان اعادة التوالد والتضاعف للافرع خارج الجسم الحي كان عالي جدا للأصناف Granullaو Cardinalو Diamont.

ادخلت حديثا الاصناف الهولندية ارتوفابروفينتو Provento وريفيراRiviera وبورين Burren لزراعتها واكثارها في العراق، ونظرا لندرة البحوث حول استخدام الاكثار الخضري خارج الجسم الحي لتلك الاصناف كان هدف هذاالبحث اختبارتأثير تراكيز مختلفة من الاوكسينات اندول حامض الخليك IAA اواندول حامض البيوترك IBA والسايتوكاينين بنزل ادنين(BA) المضافة إلى الوسط الغذائي وتحديد أفضل التراكيز المستخدمه في تكشف وتضاعف النموات الخضرية.

المواد وطرق العمل

اجري هذا البحث في مختبرات دائرة البحوث الزراعية التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا 2011-2012.

1- مصدر الزروعات

جلبت درنات البطاطا للأصناف الاربعه الهولندية المنشأ Arnova وProvento وRiviera و Burren من شركه نهار الأوراد. غسلت بالماء الجاري لمدة 30 دقيقة لآزالة المواد العالقة منها، ثم حضنت الدرنات في المختبر تحت درجة حرارة 25 م ± 2 وإضاءة غيرمباشرة، وبعد أسبوعين أصبحت البراعم الخضرية النامية على الدرنات بطول 1- 2 سم، وذلك أصبح فصلها سهلا وزراعتها على الوسط الغذائي بعد تعقيمها [11].

2- نشوء وتكشف الأفرع الخضرية

اتبعت طريقة الطويل [12] في تعقيم البراعم للأصناف الاربعه باستخدام هايبو كلورات الصوديوم تركيز 2% ولمدة 10 دقائق. واستعمل الوسط الغذائي MS[13] مضافا" إليه الثيامين و الانوسيتول والكلايسين وحامض النيكوتين و السكروز بمقدار 0.4 ، 100، 2 ، 2 ، 300000 ملغم /لتر على التوالي. درس تأثير إضافة تراكيز مختلفة من البنزل ادنينBA بالتراكيز 0.0، 0.5 ، 1.0و 2 ملغم /لتروبوجود اندول حامض الخليك IAA اواندول حامض البيوترك IBA بالتركيز 0.5ملغم /لتر. زرعت 3 براعم/انبوب اختبار يحوي على 15 مل من الوسط الغذائي. أخذت الملاحظات عن النسبة المئوية لتكشف ونمو البراعم وعدد التفرعات واطوالها وعدد الأوراق للمجموع الخضري في مرحلة انشاء الزروعات بعد 6 اسابيع من الزراعة.

تجربة التضاعف الخضري

لغرض تضاعف الزروعات، زرعت النباتات المستحصل عليها من تجربة النشوء في الوسط الغذائي مضافا اليه تراكيز مختلفة من الـ BA 0.0، 0.5 ، 1.0، 1.5 و 2 ملغم /لتروبوجود 0.5 ملغم/لتر من الاندول حامض الخليك. تم حساب عدد التفرعات و اطوالها و عدد الأوراق للمجموع الخضري بعد 8 اسابيع من الزراعة.

حضنت الزروعات في درجة حرارة 25±2م وإضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة/يوم ولكلا التجربتين. نفذت التجربه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وبخمس مكررات، وقورنت النتائج إحصائيا بحسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) وعند مستوى احتمال 0.05 [14].

النتائج والمناقشة

تجربة نشوء وتكشف الأفرع الخضرية

1- تأثير التراكيز المختلفة من الـ BAو IBA او IAA في النسبة المئوية لتكشف ونمو البراعم

تشير النتائج في جدول (1) إلى ارتقاء المعاملات المتمثلة باضافة الـ BAو IBAاو IAA المستخدمة إلى المعنوية في النسبة المئوية للنمو والتكشف بعد 6 اسابيع من الزراعه فكانت أعلى نسبة تكشف بلغت75 % في معاملة 0.5 ملغم/لتر لكل من IAAو BA، اما بالنسبة لمعدل الاصناف فقد تفوق الصنفين ريفيرا وبروفينتو معنويا على الصنفين ارنوفا و بورينواللذان لم يختلفا معنويا فيما بينهما. وعند دراسة التداخل بين المعاملات والاصناف لوحظ تفوق المعاملة 0.5 ملغم /لتر+ BA 0.5 ملغم /لتر IAA معنويا مقارنة بجميع المعاملات وفي جميع الاصناف، اذ كانت النسبة المئوية لتكشف الافرع 66.66 و 50 و 83.33 و100% للاصناف ارنوفا وبورين وريفيرا وبروفينتو على التوالي.

جدول (1): النسبة المئويه لتكشف الافرع لاربعة اصناف من البطاطا باستخدام تراكيز مختلفه من BA,BA أو IAA بعد 6 أسابيع من الزراعه

المعاملات (ملغم /لتر)	الاصناف				المتوسط
	ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين	
0.0	16.66	16.66	16.66	0.00	12.00
0.5IBA+0.5BA	16.66	33.33	33.33	16.66	25.00
0.5IBA+1.0BA	16.66	33.33	33.33	33.33	29.17
0.5IBA+2.0BA	33.33	33.33	33.33	16.66	29.17
0.5IAA+0.5BA	66.66	100	83.33	50.00	75.00
0.5IAA+1.0BA	33.33	66.66	33.33	33.33	41.66
0.5IAA+2.0BA	16.66	0.00	33.33	0.00	12.50
المتوسط	28.50	40.50	38.10	21.40	
L.S.D≤ 0.05	الاصناف = 9.19 المعاملات = 12.16 الاصناف × المعاملات = 24				

2- تأثير التراكيز المختلفة من الـ BAو IBAو IAA في متوسط عدد الافرع

أظهرت نتائج جدول (2) ان المعاملات المتمثلة باضافة الـ BAو IBA و IAA قد اثرت معنويا في متوسط عدد الافرع المتكونة بعد 6 اسابيع من الزراعه وبلغ أعلى متوسط لعدد الافرع 1.0 فرع عند اضافة 0.5 ملغم/لتر من BA و IAA والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات في حين بلغ اقل متوسط عدد افرع 0.15 فرع عند معاملة المقارنة. ولم تختلف الأصناف المدروسة معنويا فيما بينها في متوسط عدد الأفرع، اما بالنسبة للتداخل بين المعاملات والأصناف المدروسة فقد تفوقت معاملة اضافه 0.5 ملغم /لتر BA و IAA معنويا في متوسط عدد الأفرع وفي جيمع الاصناف، اذ بلغ عدد الافرع 0.8 و 1.2 و 1 و 1 في ارنوفا وبروفينتو وريفيرا وبورين على التوالي.

جدول(2): تأثير المستويات المختلفة من BA و IBA و IAAفي متوسط عدد الأفرع لأربعة أصناف من البطاطا المزروعة بعد 6 أسبوع من الزراعة خارج الجسم الحي

التراكيز (ملغم /لتر)	عدد الافرع				المتوسط
	ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين	
0IAA + 0IBA+0BA	0.2	0.2	0.2	0.0	0.15
0.5IBA+0.5BA	0.4	0.4	0.4	0.2	0.35
0.5IBA+1.0BA	0.4	0.4	0.4	0.4	0.40
0.5IBA+2.0BA	0.4	0.8	0.6	0.2	0.50
0.5IAA+0.5BA	0.8	1.2	1.0	1.0	1.00
0.5IAA+1.0BA	0.4	0.8	0.4	0.6	0.55
0.5IAA+2.0BA	0.2	0.0	0.6	0.0	0.20
المتوسط	0.4	0.54	0.51	0.34	
L.S.D≤ 0.05	الاصناف= غير معنوي المعاملات= 0.24 الاصناف×المعاملات = 0.48				

3-تأثير التراكيز المختلفة من الـ BAو IBAو IAA في متوسط طول الافرع(سم)

تشير النتائج في جدول (3) ان المعاملات المتمثلة باضافة الـ BAو IBAو IAA قد اثرت معنويا في متوسط طول الافرع المتكونة بعد 6 اسابيع من المعاملة وبلغ أعلى متوسط لعدد الافرع 2.21 سم عند اضافه 0.5 ملغم /لتر من BA و IAA والتي لم تختلف عن المعاملة 2.0 ملغم /لتر +0.5 ملغم /لتر IBA في حين اختلفت معنويا عن باقي المعاملات، اما اقل متوسط لعدد الافرع بلغ 0.20 في معاملة المحايد. اما بالنسبة للاصناف فقد اختلف معنويا الصنف ارنوفا مقارنة بالصنف بورين، وبالرغم من تفوق الصنفان ارنوفا وريفيرا على الصنف بورين في متوسط طول الفرع الا ان هذا التفوق لم يكن معنويا. وكان التداخل بين المعاملات والاصناف معنويا فقد تفوقت الاصناف ارنوفا وبروفنتو وريفيرا عند اضافه 0.5 ملغم /لتر من BAو IAAعلى جميع المعاملات باستثناء المعاملة 2.0 ملغم /لتر BA+ 0.5 ملغم /لتر IBA، اذ بلغ طول الفرع 2.7 و 3.04 و 2.82 سم على التوالي، اما بالنسبة للصنف بورين فقد كان اعلى طول الفرع في المعاملة 1.0ملغم / لتر BA + 0.5 ملغم /لتر IBA والتي اختلفت معنويا عن معاملة المحايد و 0.5 ملغم /لتر BA + 0.5 ملغم /لتر IAA ومعامله 2ملغم /لتر BA+ 0.5 ملغم /لتر IAA.

جدول(3): تأثير المستويات المختلفة من BA و IBA و IAAفي متوسط طول الافرع (سم) لاربعة اصناف من البطاطا المزروعة بعد6 أسبوع من الزراعة خارج الجسم الحي.

التراكيز (ملغم /لتر)	الاصناف				المتوسط
	ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين	
0IAA +0IBA+0BA	0.1	0.5	0.2	0.0	0.2
0.5IBA+0.5BA	0.42	0.5	0.7	1.0	0.66
0.5IBA+1.0BA	0.82	1.2	0.4	1.6	1.01
0.5IBA+2.0BA	1.2	2.7	1.85	0.8	1.64
0.5IAA+1.0BA	1.4	0.9	0.5	1.0	0.95
0.5IAA+2.0BA	0.7	0.0	0.65	0.0	0.34
المتوسط	1.05	1.26	1.02	0.67	
L.S.D≤ 0.05	الاصناف = 0.46 المعاملات = 0.61 الاصناف × المعاملات = 1.2				

4-تأثير التراكيز المختلفة من الـ BAو IBAو IAA في متوسط عدد الاوراق

تبين نتائج جدول (4) ان المعاملات المتمثلة باضافة الـ BAو IBA و IAA قد اثرت معنويا في متوسط عدد الاوراق المتكونة بعد 6 اسابيع من المعاملة وبلغ أعلى متوسط لعدد الاوراق 3.88 ورقة/فرع عند اضافه 0.5 ملغم /لترمنBA وIAA والتي لم تختلف معنويا عن المعامله 2.0 ملغم /لتر BA+0.5 ملغم /لتر IBA بلغت 2.83 ورقة /فرع، الا انها اختلفت معنويا عن باقي المعاملات. اما بالنسبة للأصناف المدروسة فلم تختلف معنويا فيما بينها في متوسط عدد الاوراق في حين كان للتداخل بين المعاملات والأصناف تأثير معنويا في متوسط عدد الاوراق بالرغم من عدم وجود اختلاف معنوي للمعاملتين 0.5 ملغم BA+ 0.5 ملغم /لتر IAAو2.0 ملغم /لتر BA + 0.5 ملغم /لتر IBA في جميع الاصناف المدروسة، الا انها اختلفت معنويا مقارنة بالمعاملات الاخرى، وكان اعلى معدل عدد اوراق في المعاملة 0.5 ملغم /لتر BA + 0.5 ملغم /لتر IAAفي الصنفين ارنوفا وبروفينتو وبلغ 5.6 و 4.6 ورقه/فرع على التوالي، في حين بلغ عدد الاوراق في الصنفين ريفيرا وبورين 4.2 و 1.8 ورقه /فرع على التواليفي المعاملة 2.0 ملغم /لتر BA + 0.5 ملغم /لتر IBA.

جدول (4): تأثير المستويات المختلفه من BA وIBA وIAA في متوسط عدد الاوراق لاربعة اصناف من البطاطا المزروعه بعد 6 أسابيع من الزراعه خارج الجسم الحي

التراكيز (ملغم /لتر)	عدد الأوراق				المتوسط
	ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين	
0IAA +0IBA+0BA	0.6	0.8	1.0	0.0	0.60
0.5IBA+0.5BA	0.8	1.2	2.0	1.6	1.40
0.5IBA+1.0BA	0.9	2.0	1.6	3.4	1.98
0.5IBA+2.0BA	1.8	3.5	4.2	1.8	2.83
0.5IAA+0.5BA	5.6	4.6	3.7	1.6	3.88
0.5IAA+1.0BA	2.6	2.4	1.9	1.6	2.13
0.5IAA+2.0BA	2.6	0.0	2.0	0.0	1.15
المتوسط	2.13	2.07	2.34	1.43	
L.S.D≤ 0.05	الاصناف = غير معنوي المعاملات = 1.16 الاصناف × المعاملات = 2.3				

تجربة التضاعف الخضري

1- تأثير الـ BA في متوسط عدد التفرعات واطوالها

أظهرت نتائج جدول (5) ان التراكيز المختلفة للـ BA قد اثرت معنويا في متوسط عدد الافرع المتكونة بعد 8 اسابيع من الزراعه وبلغ أعلى متوسط عدد افرع 2.70 فرع عند التركيز 1.5ملغم/لتر والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات في حين بلغ اقل متوسط لعدد الافرع 0.75 فرع عند معاملة المقارنة والتي اختلفت عن باقي المعاملات. ولم يختلف معنويا الصنفان ارنوفا وريفيرا فيما بينهما، اذ بلغ متوسط عدد الافرع 2.4 و 2 فرع على التوالي، في حين اختلفا معنويا بالمقارنة مع الصنفين بورين وبروفنتو. كان للتداخل بين تراكيز الـ BA والاصناف تأثيرا معنويا في متوسط عدد الافرع اذ اعطى الصنف ارنوفا المزروع في الوسطيين الغذائيين المجهزين بـ 1.5 و2.0 ملغم/لترBAأعلى متوسط بلغ 4.0 و 3.6 فرع على التوالي واختلفا عن باقي المعاملات، اما اقل متوسط لعدد الافرع فقد بلغ 0.6 فرع للصنف بروفنتو المزروع في الوسط الغذائي الخالي من الـ BA وفشل الصنف بورين في اعطاء أي فرع في الوسط الخالي من الـ BA. كما أظهرت نتائج الجدول ذاته ان التراكيز المختلفة للـ BA لم تؤثر معنويا في متوسط صفة طول الافرع بعد 8 اسابيع من المعاملة، وتفوق الصنفان ريفيرا وبروفنتو معنويا في اعطاء اعلى متوسط طول بلغ 4.35 و 3.55 سم /فرع والذي اختلفا معنويا عن باقي الاصناف المدروسة. كما اثر التداخل بين تراكيز الـ BA والاصناف معنويا في متوسط طول الافرع، اذ اعطى الصنف ريفيرا المزروع في الاوساط الغذائيه المجهزة بـصفر و0.5 و1.5 ملغم /لترBA اعلى متوسطات وبلغت 5.35 و6.45 و 4.4 سم/ فرع على التوالي والتي اختلفت عن باقي التداخلات، اما اقل متوسط لطول الافرع فقد بلغ 1.03 سم / فرع للصنف ارنوفا المزروع في الوسط الغذائي الخالي من الـ BA وفشل الصنف بورين في اعطاء أي فرع في الوسط الخالي من الـ BA.

جدول(5): تأثير المستويات المختلفة من BA في متوسط عدد الافرع واطوالها لاربعة اصناف من البطاطا المزروعة خارج الجسم الحي بعد 8 اسابيع من الزراعة

تراكيز BA ملغم/لتر	عدد التفرعات فرع/نبات				المتوسط	طول التفرعات (سم)				المتوسط
	ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين		ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين	
0.0	0.8	0.6	1.6	0.0	0.75	1.03	1.7	5.35	0.00	2.02
0.5	1.4	2.0	2.2	1.0	1.65	1.55	4.08	6.45	1.30	3.35
1.0	2.2	2.0	2.2	1.0	1.85	1.15	3.83	3.10	1.50	2.40
1.5	4.0	2.6	2.4	1.8	2.7	2.37	3.83	4.40	1.60	3.05
2.0	3.6	1.8	1.6	1.4	2.1	1.36	4.30	2.45	1.35	2.36
المتوسط	2.4	1.8	2.0	1.04		1.49	3.55	4.35	1.15	
L.S.D≤ 0.05	الاصناف = 0.37 التراكيز = 0.41 الاصناف × التراكيز = 0.82					L.S.D≤ 0.05	الاصناف = 0.78 التراكيز = غير معنوي الاصناف × التراكيز = 1.76			

تاثير الـ BA في متوسط عدد الاوراق

أظهرت نتائج جدول (6) عدم اختلاف التراكيز 1.0 و0.5 و 1.5 و 2.0 ملغم /لتر) معنويا فيما بينها في متوسط عدد الاوراق الا انها جميعا اظهرت زيادة معنوية في عدد الاوراق مقارنة بالمحايد (0 ملغم/لتر BA) وبلغ متوسط عدد اوراق2.63 و 6.50 و 5.41 و6.02 و 5.38 للتراكيز صفر و 0.5 و 1 و 1.5 و2 ملغم/لترBA على التوالي. اما بالنسبة لتأثير الاصناف في متوسط عدد الاوراق فقد تفوق

الصنف بروفنتو معنويا مقارنة ببقية الاصناف في عدد الاوراق. واثر التداخل بين تراكيز الـ BA والاصناف معنويا في متوسط عدد الاوراق حيث اعطى الصنف ريفيرا المزروع في الوسط الغذائي المجهز بـ 0.5 ملغم/لترBA اعلى متوسط وبلغ 7.75 ورقة/فرع. اما اقل متوسط لعدد الافرع فقد بلغ 2.4 ورقة / فرع للصنف ارنوفا المزروع في الوسط الغذائي الخالي من الـ BA وفشل الصنف بورين في اعطاء أي فرع في الوسط الخالي من الـ BA.

جدول(6): تأثير المستويات المختلفة من BA في متوسط عدد الاوراق لاربعة اصناف من البطاطا المزروعة خارج الجسم الحي بعد 8 اسابيع من الزراعة.

تراكيز BA ملغم/لتر	عدد الاوراق ورقة /نبات				المتوسط
	ارنوفا	بروفنتو	ريفيرا	بورين	
0.0	2.40	3.20	4.93	0.00	2.63
0.5	6.50	6.97	7.75	4.80	6.50
1.0	5.03	5.97	3.05	7.60	5.41
1.5	4.69	7.50	6.18	5.70	6.02
2.0	5.31	7.20	3.90	5.10	5.38
المتوسط	4.79	6.17	5.16	4.64	
L.S.D≤ 0.05	الاصناف = 0.96 التراكيز = 1.07		الاصناف × التراكيز = 2.15		

المناقشة

ان اضافة الـ BA و IAA قد اثر معنويا في رفع نسبة التكشف الى75% وهذا يتوافق مع العديد من الدراسات التي اوضحت ان محصول البطاطا سهل الاكثار نسيجيا ولايحتاج الى توليفات معقدة من منظمات النمو ولكن قد تستخدم هذه المنظمات لغرض التسريع في عملية الاكثار والتقليل من كلف الانتاج من خلال الحصول على اعداد كبيرة من الشتلات والدرنات بوقت محدد [11] وقد اختلفت البحوث في نوعية وكمية المنظمات المضافة فقسم اشار الى استخدام هرمون واحد بينما اخرين اشاروا الى استخدام مجموعة هرمونات [11،16،15].

إن كفاءة الـ IAA في نمو وتكشف الافرع تتفق مع الباحثين الجبوري وعمر[17، 18] في ان الـ IAA يعد من اكثر الاوكسينات استخداما في اكثار البطاطا وانتاج الدرنات الدقيقة. واوضحت الدراسة ايضا ان وجود الـ BA قد سبب زيادة معنوية في عدد التفرعات واطوالها وعدد الاوراق وقد يفسر ذلك على اساس ان وجود السايتوكاينين في الوسط الغذائي يشجع انقسام الخلايا ونمو البراعم الابطية، حيث ان منظمات النمو النباتية تؤثر في استجابة التكون الظاهري Morphogenic عن طريق تغيير عمليات فسلجية مختلفة، اما الاختلاف في استجابة الاصناف المدروسة فقد يفسر على أساس اختلاف التركيب الوراثي و ما يصاحب ذلك من اختلاف في محتوى الأجزاء النباتية المزروعة من المواد الغذائية و الهرمونية.

المصادر

1. http://faostat.fao.org.
2. Otroshy, M. 2006. Utilization of tissue culture techniques in a seed potato tuber production scheme.Doctoralthesis,WageningenUniversity, Netherlands. **3.**Hamm, P. 2007.The Canon of Potato Science: 9. Soil-borne Fungi. Potato Research,50:239-241.
3. Elphinstone, J. 2007.The Canon of Potato Science: 11. Bacterial Pathogens. Potato Research, 50:247-249.
4. Valkonen, J. 2007.The Canon of Potato Science: 12. Viruses and Viroids. Potato Research, 50: 251–254.
5. Nasir Uddin, S., 2006. *In vitro* propagation of elite indigenous potato (*Solanumtuberosum* L. var. indurkani) of Bangladesh. J. Plant Sci., 1: 212-216.
6. Otroshy, M., K. Moradi, M.K. Nekouei and P.C. Struik, 2011. Micropropagation of pepper (*Capsicum annuum* L.) through in vitro direct organogenesis organogenesis. Asian J. Biotechnol., 3: 38-45.
7. Roest, S. and G.S. Bokelmann, 1976. Vegetative propagation of *Solanumtuberosum* L. *in vitro*. Potato Res. 19: 173-178.
8. Espinoza, N., Estrada, R., Tovar, P., Bryan, J. and Dodds, J.H.. 1986. Tissue culture micropropagation, conservation and export of potato gerrnplasm. Specialized Technology Document I, pp. 1-20. International Potato Centre, Lima, Peru.
9. Hoque, M.E. 2010 . *In vitro* regeneration potentiality of potato under different hormonal combination. World Journal of Agricultural Sciences 6 (6): 660-663.
10. الصالحي ، علي عبد الامير مهدي .2002. حساسية البطاطا *Solanumtuberosum* L. المكثرة خارج الجسم الحي لاشعة كاما. اطروحة دكتوراة –جامعة بغداد – كلية الزراعة - قسم البستنة .
11. الطويل، خالد والمعري ، خليل و خيتي، مأمون وعبد القادر،احمد. 2004. دراسة تأثيربعض العوامل في تكوين الدرينات الدقيقة في البطاطا باستخدام تقانات زراعة الأنسجة صنف (دراجا). مجلة جامعة دمش للعلوم الزراعية. المجلد 20 (العددالثاني): 265 :280.
12. Murashige, T.andSkoog, F. .1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with Tobacco tissue culture. Physiol. Plant.15:473-497.
13. الساهوكي، مدحت ووهيب، كريمة محمد. 1990. تطبيقات في تصميم و تحليل التجارب، جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي البحث العلمي، العراق.

14. Khuri, S. and Moorby, J. 1996. Nodal segments or microtubers as explants for *in vitro* microtuberproduction of potato. Plant Cell, Tissue and Organ Culture.45: 215-222.

15. Wang ,P. and Hu, C .1982. *In vitro* mass tuberization and virus – free seed Potato production in Taiwan . Amer . Pot.J. 59:33- 37.

16.الجبوري، عبد الجاسم محيسن جاسم و سلبي، محمود اسماعيل وغزال، محمدعبد النبي والصالحي،علي عبد الامير. 1993 . انتاج تقاوي البطاطا باستخدام تقنية الزراعة النسيجية. وقائع المؤتمر العربي لافاق التقانات الحيوية الحديثة .24- 28 نيسان / ابريل . الاردن – عمان، :360- 366.

17. عمر، مبشر صالح و جرجيس، ميسر مجيد و الراوي، عادل وفيق. 1994. انتاج تقاوي البطاطا محليا.مجلة اباء للابحاث الزراعية.المجلد 4 (العدد 1): 13-25.

18. Hartman, H. T and D. E. Kester. 1983. Plant propagation. Principles and Practices. 4th ed., Prentic-Hall, INS. Englewood cliffs. Newjrsay.