مجلة زراعة الرافدين، المجلد (47)، عدد إضافي (3)،2019 وقائع المؤتمر الزراعي الدولي الثالث، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل وكلية علوم الهندسة الزراعية جامعة دهوك 2-3 تشرين الأول 2019
Mesopotamia Journal of Agriculture Vol. (47), Supplement III, 2019Proceedings of the 3rd International Agri. Conference, College of Agri. and Forestry, Univ. of Mosul and College of Agri. Engineering Sciences, Univ. of Duhok 2-3 October 2019

تأثير توليفات مختلفة من منظمات النمو لثلاثة أصناف من البطاطا *Solanum tuberosum* L. النامية خارج الجسم الحي

أماني اسماعيل خليل طاهر[1] ماجد عبد الحميدابراهيم[2] عواطف نعمة جري[2]
وزارة الزراعة[1]
قسم البستنة / كلية الزراعة / جامعة البصرة[2]
Email:amer682014@gmail.com

الخلاصة

اجري البحث في مختبر زراعة الانسجة النباتية التابع لكلية الزراعة - جامعة البصرة للفترة من 2013/3/15 ولغاية 2015/2/20 لغرض دراسة تأثير الاجهاد الملحي لبعض مؤشرات النمو في محتوى الكالس المستحث لثلاثة أصناف من البطاطا خارج الجسم الحي . زرعت البراعم الخضرية Sprouts للاصناف (Lizeta و Arnova و Safari) في ظروف معقمة على وسط Murashige and Skoog (MS) كامل القوة مضافاً اليه الأوكسين IAA والسايتوكاينين BA بتركيز 1 ملغم. لتر$^{-1}$ لكل منهما بالاضافة الى الجبرلين GA_3 بتركيز 0.1 ملغم. لتر$^{-1}$ وأظهرت النتائج مايلي :

تبين عدم ارتقاء الأصناف المدروسة لمستوى المعنوية في أطوال الأفرع الخضرية , بينما تبين تفوق الصنف Arnova في عدد الأفرع (2.48 فرع.نبات$^{-1}$) في حين تفوق التركيب Lizeta في عدد الأوراق بلغ 1.59ورقه.نبات$^{-1}$, وتفوقت معنويا التوليفة الهرمونية (IAA و BA بتركيز 1.0 ملغم.لتر$^{-1}$ لكل منهما)في صفة عدد الأوراق بلغ 1.6 ورقة.نبات$^{-1}$. ووجد تأثير معنوي للتداخل بين التوليفات الهرمونية والتراكيب الوراثية المستخدمة بالدراسة في عدد الأوراق الذي بلغ 2.10 فرع للصنف Lizeta في معاملة 1 ملغم. لتر$^{-1}$ (IAA + BA).

الكلمات المتاحية : أصناف بطاطا , هرمونات , زراعة أنسجة

تاريخ تسليم البحث:2019/6/25، تاريخ القبول:2019/9/30

المقدمة

يعتمد الكثير من شعوب العالم على البطاطا *Solanum tuberosum* L. وتعد غنية بالكاربوهيدرات والنشا وهي تمد الإنسان بحوالي 76 سعرة حرارية أضافه إلى احتوائها على العديد من الفيتامينات والأملاح , وتعد البطاطا من المحاصيل المتوسطة الحساسية للملوحة moderately salt-sensitive ولها عتبة تحمل ملحي تتراوح من 1.6 – 2.5 ديسي سمنز/م (Mass و Hoffman , 1977). ولتقليل من مشاكل الزراعة في الترب والمياه المالحة ولتحسين قابلية النبات على تحمل الملوحة في المحاصيل الزراعية ، ركزت الدراسات من خلال تقنية ألزراعه النسيجية على دراسة ميكانيكية تحمل الملوحة على مستوى الخلية النباتية وتطوير أصناف متحملة عن طريق انتخاب الخلايا التي تتحمل الملوحة وتنمو في التراكيز العالية وإكثارها (Shah *et al.*, 2003) . كما لوحظ ان هناك ارتباط معنوي عالي بين مؤشرات النمو في الزراعة خارج الجسم الحي وبين سلوك النباتات في الحقل للأصناف المعرضة لمستويات عالية من الملوحة (Morpurgo , 1991) . وأوضحت العديد من الدراسات أن إضافة بعض المركبات العضوية قد تساعد في التقليل والتخفيف من الضرر الذي تحدثه ظروف الإجهادات البيئية المختلفة (كالإجهاد الملحي والحراري والمائي والانجماد) ومنها منظمات النمو النباتية، والتي تعمل على تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية بما فيها تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور والبناء الضوئي (Hayat واخرون , 2007) كما يساعد على تحمل النبات للإجهاد الناتج ولقلة الدراسات بهذا المجال . لذا تهدف الدراسة الى معرفة تأثير توليفات هرمونية مختلفة في نمو كالس ثلاثة أصناف من البطاطا ومدى تأثيرها على النمو خارج الجسم الحي.

المواد وطرائق العمل:

أجريت الدراسة في مختبر زراعة الأنسجة النباتية التابع لكلية الزراعة – جامعة البصرة لغرض استحثاث الكالس باعتماد تقنية الزراعة النسيجية (الإكثار خارج الجسم الحي *in vitro*) للبطاطا للأصناف (Lizeta و Arnova و Safari) من الرتبة Elite الهولندية المنشأ والمستوردة من قبل القطاع الخاص , زرعت

البراعم الخضرية لها بعد تعقيمها على الوسط الغذائي MS بواقع برعم واحد لكل أنبوبة ، أجريت جميع العمليات داخل كابينة انسياب الهواء الطبقي ، بعدها حضنت الزروعات بدرجة الحرارة 24مْ وشدة اضاءه 1000 لوكس لمدة 16 ساعة / يوم اضاءة و 8 ساعة / يوم ظلام (Khrais *et al*., 1998) ، بعد وصول الزروعات الى طول 5 – 7 سم جرى تقطيعها الى أفرع صغيرة بحيث تحتوي كل منها على عقدة واحدة وزرعت على وسط غذائي جديد وبنفس مكونات الوسط السابق ، وكررت العملية عده مرات (sub culturing) لحين الوصول الى العدد المطلوب من الأفرع الخضرية وأخذت لقياسات اطوال الأفرع النباتية (سم) وعدد الأفرع الخضرية وعدد الأوراق . نفذت كتجربة عامليه بحسب التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) والبرنامج الإحصائي الجاهز Genestat ولعشرة مكررات .(Glaser و Biggs , 2010)

الجدول (1): مكونات الوسط الغذائي MS من الأملاح اللاعضوية وتراكيزها

المجموعة	أسم المادة	الكمية (ملغم / لتر)
النترات Nitrates	نترات الامونيوم ($NH_4 NO_3$)	1650
	نترات البوتاسيوم (KNO_3)	1900
الكبريتات Sulphates	كبريتات المغنيسيوم ($MgSO. 7H_2O$)	370
	كبريتات المنغنيز($MnSO_4 . H_2O$)	22.3
	كبريتات الخارصين ($ZnSO_4. 7H_2O$)	8.6
	كبريتات النحاس المائية ($CuS0_4. 5H_2O$)	0.025
الهاليدات	كلوريد الكالسيوم $CaCl_2.2H_2O$	440
	كلوريد الكوبلت $CoCl_2.6H_2O$	0.025
	ايوديد البوتاسيومKI	0.83
االفوسفات والبورات والمولبيدات	فوسفات البوتاسيوم (ثنائية الهيدروجين)KH2PO4	170
	حامض البوريك H_3B0_3	6.2
	مولبيدات الصوديوم $NaMoO_4 . 2H_2O$	0.25
الحديد	كبريتات الحديدوز المائيةFeSO4. 7H2O	27.8
	المادة المخلبية بشكل ملح ثنائي الصوديوم Na_2EDTA	33.6

الجدول (2): مكونات الوسط الغذائي المعد لنمو وتضاعف الأفرع الخضرية لثلاثة أصناف من البطاطا

المـــــادة	الأســـم الأنكليـــــزي	الكميــة ملغم/ لتر
مجموعة امـــلاح MS	Murashige and Skoog Salts (1962)	قوة كاملة
انـوسـيتـــــول	Inositol	100
ثيامين حامض الهيدروكلوريك	Thiamine - HCl	0.4
ادنين سولفيت	Adenine Sulphates	40
حامض النيكوتنك	Nicotinic acid	0.5
بايوتين	Biotine	0.5
بايرودكسين	Pyridoxine – HCl	0.5
ســـكـــــروز	Sucrose	30000
اكـــــــــار	Agar	60000

الجدول(3): تراكيز منظمات النمو النباتية المضافة الى الوسط الغذائي المعد لنشوء الأفرع الخضرية لثلاثة أصناف من البطاطا

منظمات النمو المضافة	التركيز ملغم/لتر
IAA + BA	1.0 + 1.0
BA + GA_3 + IAA	1.0 + 0.1 + 1.0

النتائج والمناقشة

اطوال الأفرع الخضرية (سم)

يتبين من الجدول (4) عدم ارتقاء الأصناف المدروسة لنبات البطاطا الى مستوى المعنوية في صفة معدل أطوال الأفرع الخضرية . ويتضح من الجدول ذاته وجود اختلافات معنوية بين معاملات منظمات النمو في الصفة أعلاه ، إذ تفوقت معاملة التوليفة (IAA + GA_3 + BA) T2 معنويا على (معاملة السيطرة) T1 ، إذ بلغتا (8.03 ، 5.71 سم) على التوالي بنسبة زيادة بلغت 40.63 % ، في حين لم تختلف معاملة T2 معنويا عن معاملة (BA + IAA) T3 التي بلغت 7.43 سم . ان سبب الأختلاف بين التوليفات لمنظمات النمو لربما يعود الى ان التوليفة T2 هي كانت المثلى لتحفيز الخلايا في المرستيم الطرفي على الأنقسام ومن ثم استطالة الخلايا والذي أدى الى زيادة النمو الطولي للأفرع وذلك لوجود GA_3 والذي قد يؤدي الى زيادة طول السلاميات .

أما التداخل الثنائي بين معاملات الهرمونات النباتية والأصناف المستخدمة في البحث لم يرتق لمستوى المعنوية في صفة معدل أطوال الأفرع الخضرية .

الجدول(4): تأثير الصنف وتوليفة منظمات النمو والتداخل بينهما في أطوال الأفرع الخضرية(سم)

الصنف	منظمات النمو النباتية (ملغم / لتر)			متوسط تأثير الصنف
	Control (T1)	BA + GA3 + IAA 1.0 + 0.1 + 1.0 (T2)	BA + IAA 1.0 + 1.0 (T3)	
Lizeta	5.90	8.03	7.50	7.14
Arnova	5.82	8.18	7.81	7.27
Safari	5.42	7.88	7.88	6.76
متوسط تأثير منظمات النمو	5.71	8.03	7.43	
L.S.D 0.05	للصنف	لمنظمات النمو	للتداخل	
	N.S	2.29	N.S	

عدد الأفرع الخضرية

يتبين من الجدول (5) وجود فروقات معنوية بين الأصناف في صفة عدد الأفرع للنباتات الناشئة خارج الجسم الحي ، فقد تفوق الصنف **Arnova** معنويا على الصنف سفاري الذي لم يختلف معنويا عن الصنف Lizeta في الصفة أعلاه فبلغا (2.48 و 1.40) فرعآ ، على التوالي بنسبة زيادة بلغت 77.14% . وهذا يعود الى الاختلافات الوراثية بين الأصناف الثلاثة .

كما لم تظهر أية فروقات معنوية بين منظمات النمو المضافة الى الوسط الغذائي في صفة عدد الأفرع . ولم ترتق الاختلافات المعنوية للتداخلات الثنائية بين منظمات النمو والأصناف المستخدمة في التجربة لمستوى المعنوية في صفة عدد الأفرع الخضرية للنبات .

الجدول (5): تأثير الصنف وتوليفة منظمات النمو والتداخل بينهما في صفة عدد الأفرع الخضرية

الصنف	منظمات النمو النباتية (ملغم / لتر)			متوسط تأثير الصنف
	Control (T1)	BA + GA3 + IAA 1.0 + 0.1 +1.0 (T2)	BA + IAA 1.0 + 1.0 (T3)	
Lizeta	1.34	1.85	2.00	1.73
Arnova	2.20	2.60	2.66	2.48
Safari	1.22	1.32	1.66	1.40
متوسط تأثير منظم النمو	1.58	1.92	2.10	
L.S.D 0.05	للصنف	لمنظمات النمو	للتداخل	
	0.80	N.S	N.S	

عدد الأوراق (ورقة . نبات-1)

يتضح من الجدول (6) وجود فروقات معنوية بين الاصناف في صفة عدد الأوراق للنبات فقد تفوق الصنف Lizeta والتي بلغت 1.59 ورقة .نبات-1 معنويا على الصنفين الآخرين Arnova وSafari الذين بلغا (1.23 و 1.33 ورقة .نبات-1) وبنسب زيادة بلغت(29.2 و 19.48%) على التوالي . وقد يعزى السبب الى الاختلافات الوراثية بين تلك الاصناف الثلاثة . كما تفوقت معنويا معاملة T3 على المعاملتين T2 و T1 في صفة عدد الاوراق فأعطت (1.61 و 1.34 و 1.2 ورقة .نبات-1) على التوالي . ان اضافة الـ IAA مع الـ BA بدون إضافة الجبرلين لربما سبب زيادة في عدد العقد المتكونة على الافرع الخضرية النامية مما سبب زيادة في عدد الأوراق ، في حين ان إضافة الـ GA_3 الى الوسط الغذائي سبب استطالة في السلاميات دون زيادة عدد العقد مما ادى الى تكوين عدد أوراق اقل (جدول 6) .

كما تشير نتائج الجدول أعلاه الى التداخل الثنائي بين الاصناف ومنظمات النمو فبلغت اعلى قيمة لعدد الاوراق في الصنف Lizeta للمعاملة T3 إذ بلغت 2.10 ورقة .نبات$^{-1}$، بينما كان اقل عدد للأوراق في الصنف Arnova لمعاملة المقارنة إذ بلغ 1.00 ورقة .نبات$^{-1}$. وقد يعود السبب في ذلك الى ان التوليفة T3 هي التوليفة المثلى للصنف Lizeta والذي سبب زيادة في عدد العقد والذي بدوره ادى الى زيادة عدد الأوراق في الافرع الخضرية لصنف البطاطا Lizeta .

وقد يعزى السبب في تفوق معاملة T3 في نمو الأفرع الخضرية لأصناف البطاطا الى اختلاف استجابتها للزراعة النسيجية لتباينها الوراثي والذي ينعكس على محتوى الأنسجة النباتية من هرمونات النمو النباتية وبالتالي على استجابتها للزراعة النسيجية وهذا ماكده كل من جواد (2012) و حمزة (2013) .

الجدول(6): تأثير الصنف وتوليفة منظمات النمو والتداخل بينهما في صفة عدد الأوراق / نبات

الصنف	منظمات النمو النباتية (ملغم / لتر)			متوسط تأثير الصنف
	Control (T1)	BA + GA_3 + IAA 1.0 + 0.1 + 1.0 (T2)	BA + IAA 1.0 + 1.0 (T3)	
Lizeta	1.30	1.37	2.10	1.59
Arnova	1.00	1.30	1.37	1.23
Safari	1.30	1.33	1.35	1.33
متوسط تأثير منظمات النمو	1.20	1.34	1.61	
L.S.D 0.05	للصنف	لمنظمات النمو	للتداخل	
	0.15	0.15	0.35	

كما تعود الفروقات المعنوية بين معاملات منظمات النمو في صفات النمو الخضري الى تأثير هذه المنظمات على النمو وارتفاع النبات، إذ يعد الجبرلين مؤشرا على العديد من العمليات الفسيولوجية كتحفيز الخلايا على الانقسام والاستطالة الأمر الذي يؤدي الى زيادة سالبية الجهد الازموزي داخلها ومن ثم امتصاص كمية من المغذيات الموجودة في وسط النمو وبالتالي زيادة في اطوال أفرع النبات (Białecka and Kępczyński,2009). كما تساعد الجبرلينات على تحلل السكريات المتعددة الى صورة ابسط لكي تستفيد منها الخلايا والانسجة النباتية (عبدول ، 1987) ، وهذا ما اكدته استنتاجات (Khierallah وBader , 2006) عند دراستهم استطالة نبيتات انسجة النخيل ، فضلا على ان للجبرلينات دورا مهما في تحفيز الانزيمات المحللة α-Amylase , Protease وغيرها فتقوم بتحويل النشا الى سكر والبروتين الى حوامض امينية مما تساعد في انقسام الخلايا ونمو النبات (العاني ، 1991) ، كما تعد الجبرلينات من منظمات النمو النشطة ، إذ تعمل على زيادة انقسام الخلايا وزيادة عددها وبالتالي استطالتها فضلا الى زيادة العقد الساقية (Daykin *et al*., 1997) وبالتالي زيادة عدد الأوراق كما في الجدول (8) .

يلاحظ من النتائج في الجداول (4 ، 5 ، 6) ان للتداخل بين الأوكسين IAA والسايتوكاينين BA بتداخلهما مع الجبريلين دور في زيادة معدل أطوال الأفرع الخضرية وعدد الأوراق والأفرع ، اي ان دور الأوكسين والسايتوكاينين مهم في استطالة وتضاعف النموات الخضرية (Badoni and Chauhen , 2010) . كما قد يعود سبب زيادة أطوال الأفرع في IAA و BA مع GA في ذلك الى ان دور الأوكسين المهم في استطالة وتضاعف النموات الخضرية وان IAA كان الأكثر تأثيرا في نمو الأفرع نتيجة لزيادة معدل انقسام الخلايا واستطالتها، فضلا الى دور السايتوكاينينات وتأثيرها المهم في زيادة انقسام الخلايا ، إذ انها تعمل على زيادة انقسام الخلايا المرستيمية مما يؤدي الى زيادة حجم الأنسجة المختلفة للأعضاء النباتية سواء أكانت متصلة بالنبات الأم ام مفصولة ومزروعة في أوساط غذائية معقمه وان إضافة BA يؤدي الى اختلال التوازن الهرموني في المناطق المرستيمية حيث موقع إنتاجها مما يسبب كسر السيادة ألقميه وتحفيز البراعم الجانبية (العبيدي ، 1999) مما زاد في عدد الأوراق والقضاء على السيادة القمية للأفرع وتشجيعه للنموات الجانبية التي زادت من عدد العقد والسلاميات دون تأثير GA_3 الذي يعيق من هذه العملية بتداخله مع

الأوكسين سيشجع السيادة القمية . وربما قد يعود سبب الاختلافات بين الاصناف في الاستجابة الى تأثير العوامل الوراثية فضلاً الى استجابة النسيج النباتي لتراكيز منظمات النو المضافة الى الوسط الغذائي .

نستنتج من هذه الدراسة كفاءة الصنف Arnova بأعطاء أفضل عدد افرع مقارنة بالصنفين Lizeta و Safari وهي مهمة في عمليات أعادة الزراعة sub-culture في تقنية زراعة الأنسجة. وأعطت التوليفة الغذائية في الوسط الغذائي بأستخدام 1ملغم .لتر- 1 لكل من IAAو GA_3 و BA أفضل أطوال أفرع خضرية , واعطى التداخل بين الصنف Lizeta مع التوليفة 1ملغم.لتر-1 لكل من IAA وBA في الوسط الغذائي أعلى معدل عدد أوراق .

EFFECT OF DIFFERENT COMBINATION OF GROWTH REGULATORS ON THREE POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) CULTIVARS FOR GROWING *IN VITRO*

A. I. K. Taher[1] M.A.Ibriheam[2] A.N.Jeery[2]
[1] Ministery of Agriculture
[2]Faculty of Agriculture /Basra Uni.
Email:amer682014@gmail.com

ABSTRACT

The study was carried out at the laboratory of plant tissue culture - college of Agriculture - University of Basra during 15 /3/2013 to 20 l2l2015 to study the effect of salinity stress on some growth indicators contain in callus produced from three potato varieties (Lizeta, Arnova and Safari) *in Vitro*.

The sprout of the three potato varieties (Lizeta, Arnova and Safari) were cultured in aseptic condition on Murashige and Skoog (MS) full strength media supplemented with IAA and BA at concentration of 1.0 mg / L^{-1} in addition to GA_3 at concentration of 0.1 mg / L^{-1}.

The results sammurized at follow:

The effect of cultivars and growth regulators results sammaurized: No significant effect on regeneration , while Arnova cultivar was superior in number of shoots reached 2.48 shoot .plant^{-1}. .Lizeta was significantly superior in number of leaves (1.59 leaves.plant^{-1}), the combination of hormons (1.0 mg.L^{-1} of each IAA & BA) was superior in height plant and number of leaves reached 1.6 leaves..plant^{-1}.The combination of Lizeta cultivar with (1.0 mg.l^{-1} each of BA and IAA affected significantly on number of leaves (2.1 leaves .plant^{-1}.)

Key word : Potato cultivars, Hormones , *In Vitro*

Received: 25/6/2019, Accepted: 30/9/2019

المصادر

جواد ، هبة احمد (2012) . استجابة خمسة اصناف من البطاطا للنمو وانتاج (*S.tuberosum*) تاج الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي ، رسالة ماجستير ، جامعة تكريت ، كلية الزراعة ، العراق .

حمزة ، ابراهيم عبد الله (2013) . تأثير الوسط الغذائي ومنظمات النمو النباتية في إنتاج الرتب العليا من البطاطا *S.tuberosum* خارج الجسم الحي . مجلة الفرات للعلوم الزراعية (2) :84 – 93 .

العاني ، طارق علي (1991) . فسلجة نمو النبات ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، العراق كلية الزراعة ، العراق .

عبدول ، كريم صالح (1987) . منظمات النمو النباتية ، الجزء الأول ، جامعة صلاح الدين ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .

العبيدي ، هاشم كاظم محمد (1999) . مقارنة اكثار اصليين من اصول الحمضيات باستعمال تقنية زراعة الانسجة النباتية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جـــامعة البصرة – العراق

Badoni, A. and J. S. chauhen (2010). conventional vis-à-vis biotechnological methods of propagation in potato : a review. Stem cell , (1) :1-6.

Białecka, B. and J. Kępczyński (2009). effect of ethephon and gibberellin GA_3 on amaranthus caudatus seed germination andα- and β-amylase activity under salinity stress. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 51(2): 119–125.*

Daykin , A.; I. M. Scott; D. Francis and D.R. Causton (1997). Effects of gibberellin on the cellular dynamics of dwarf pea internode development. Planta , 203 (4): 526-535.

Glaser, A. and Biggs, C. (2010). *An Introduction to Statistical MethodS in GenStat*.

Hayat, S.; B. Ali and A. Ahmad (2007). Salicylic Acid: Biosynthesis, Metabolism and Physiological Role in Plants. In: S. Hayat and A.Ahmad :Salicylic acid: A plant hormone. Springer, Netherlands.pp: 1-14 .

Khierallah , H.S.M. and S.M. Bader. (2006). Micropropagation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) var. Maktoom through Direct Organogenesis. Acta Horticulturae, 736: 213-223.

Khrais, T.; Y. Leclerc, and D. Donnelly (1998). Relative Salinity Tolerance of Potato Cultivars Assessed by *in vitro* Screening. Am. J. Potato Res., 75: 207-210

Mass, E. V. and G.J. Hoffman (1977). Crop salt tolerance-current assessment. *J. Irrig. Drainage Division, 103 (2) : 115-134.*

Morpurgo, R. (1991). Correlation between Potato Clones Grown *in vivo* and *in vitro* under Sodium Chloride Stress Conditions. Plant Breeding,107:80-82 .

Shah, M.I.; Jabeen, M. and Ilahi, I (2003). *In vitro* callus induction, its proliferation and regeneration in seed explants of wheat (*Triticum aestivum* L.*). Pak. J. Bot., 35(2): 209-217.*