مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 574- 586، 2016

تاثير السايتوكاينين و السكروز في تكوين ومواصفات الدرنات الدقيقة للبطاطا (*Solanum tuberosun*) صنف Provento خارج الجسم الحي

صبيح داود محمد العطبي و علي عبدالرحمن فاضل الربيعي

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: اظهرت نتائج تكوين الدرنات الدقيقة من زراعة قطع ذات العقد المنفردة على وسط موراشيجي وسكوك، ان السكروز بتركيز 7% كان الأفضل معنوياً في الوزن الطري 135.5 ملغم بين التراكيز الأخرى 4 و 5 و6 و9 و (19 و61 و82 و33.6 ملغم على التوالي عدا التركيز 8% كان 113 ملغم، ان وجود السكروز في اي تركيز مستعمل كان افضل من المعاملة المحايدة BA 1ملغم/لتر كان الأفضل معنوياً في الوزن الطري للدرنة الدقيقة 110.3 ملغم بين بقية التراكيز 0 و0.5 و1.5 و2 ملغم/لتر و61.2 و78.95 و83.61 و73.98 ملغم على التوالي ;BA في اي تركيز مستعمل كان افضل من المعاملة المحايدة في الوزن الجاف للدرنة الدقيقة، الكاينتين 1 ملغم/لتر كان الأفضل معنوياً في الوزن الطري للدرنة الدقيقة 99.73 ملغم بين بقية المعاملات 4,3,0 ملغم/لتر 58.13 و 75.28 و73.98 ملغم على التوالي عدا التركيز 2ملغم/لتر 94.4 ملغم كانت المعاملة (1ملغم/لتر) ايضآ افضل معنوياً من بقية المعاملات في قطر الدرنة الدقيقة ، كانت المعاملة سكروز 7%+BA1ملغم/لتر افضل معنوياً من بقية المعاملات في الوزن الطري 166 ملغم وقطر الدرنة الدقيقة 6.35 ملم، كانت المعاملة سكروز7% + كاينتين 1ملغم/لتر ايضاً افضل معنوياً من بقية المعاملات في الوزن الطري 210.6 ملغم .

الكلمات المفتاحية: البطاطا، الدرنات الدقيقة، السكروز، خارج الجسم الحي.

المقدمة

تعد البطاطا potato (*Solanum tuberosun*) من النباتات العشبية الحولية وتنتمي الى العائلة الباذنجانية Solanaceae وتأتي البطاطا بالمرتبة الرابعة بعد الحنطة و الرز والذرة في حيث انتاجها وزراعتها بوصفها محصولاً غذائياً وبالمرتبة الثانية في الاستهلاك البشري (17). وقد اوضح Belletti *et al.* (6) ان عُقل النباتات المكثرة نسيجيا لستة اصناف من البطاطا تحفزت على تكوين الدرنات الدقيقة على الوسط الزرعي المدعم بالسكروز 60غم/لتر، BA بتركيز 4.2 ملغم/لتر تحت ظروف اضاءة مختلفة; وقد لاحظ الصالحي (3) امكانية تحفيز العقل المستأصلة من نباتات البطاطا المكثرة خارج الجسم الحي على تكوين الدرنات الدقيقة بعد زرعها على وسط MS السائل المدعم بـ BA 0.5-2 ملغم/لتر و كاينتين Kinetin 1-4 ملغم/لتر و المحتوى 60 غم/لتر سكروز وحضنت في درجة حرارة 18-20°م وفترة ضوئية 8 ساعة/ يوم. وقد اوضح الحميري (2005) ان استعمال BA بتركيز 1.5 ملغم/لتر مع سكروز 100 ملغم/لتر والفحم المنشط 2 غم/لتر اعطى اعلى معدل وزن وحجم وعدد الدرنات الدقيقة. وقد وجد عبدالله (4) ان تاثير اضافة BA بتراكيز (2, 1.5, 1, 0.5, 0) ملغم/لتر مع السكروز 60 غم/لر في تحفيز نمو الدرنات الدقيقة وتكوينها لصنفي البطاطا Desiree و Diamant وان الصنف Desiree قد استجاب للتراكيز العالية من (BA) بعكس الصنف Diamant.

وجد Haque (8) (8) امكانية تكوين الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي للبطاطا صنف Diamant باستخدام السكروز 60 غم/لتر و الكاينتين 4 ملغم/لتر; وقد ذكر Imani *et al.* (10) ان السكروز 60 غم/لتر و BA 15 ملغم/لتر اعطيا اعلى معدل لعدد الدرنات الدقيقة; و حصل Mengant *et al.* (15) على اكبر عدد ممكن من الدرنات

التي تكونت من زراعة العقل النامية على وسط غذائي صلب مدعم بالسكروز 8 غم/لتر و 2,4-D تركيز 10^{-6}, 2×10^{-7} مول بعد تحضينها في الظلام ودرجة حرارة 25°م، و ذكر (19) Sullte ان معاملة زروعات البطاطا خارج الجسم الحي باوكسين IAA تركيز 0.1 ملغم/لتر فضلا عن وجود السايتوكاينينات وبتوفر مستويات عالية من السكر يزيد من انتاج الدرنات الدقيقة. تهدف هذه الدراسة الى (1) تحديد استجابة الصنف provento للاكثار خارج الجسم الحي وتكوين الدرنات الدقيقة (2) تحديد التركيز الامثل من السكروز لوحده وكذلك من السكروز والسايتوكاينين (الكاينتين، BA).

المواد وطرائق العمل

1- المادة النباتية

غسلت درنات البطاطا صنف Provento متوسطة الحجم والمتجانسة بمادة منظفة والماء الجاري عدة مرات وحضنت الدرنات على درجات (2±20°م) في ظروف مظلمة فتحفزت النموات البرعمية (Sprouts) الخضرية بعد 10-15 يوم ووصلت الى 1 - 2 سم، كما تم تسريع التحفيز برش الدرنات بمحلول GA_3 (1 غم/لتر) لمدة 5 دقائق وحضنت على درجة (32 - 27° م) في ظروف اضاءة 16 ساعة/يوم و لمدة اسبوعين حتى وصلت الى 2 - 4 سم;و استعملت النموات البرعمية sproutsبوصفها مصدر اً explant في الزراعة النسيجية.

2- تحضير الوسط الزرعي

حضر لتر من وسط MS (Murashige & Skoog,1962) باضافة 10 مل من كل من المحاليل الخزينة لاملاح MS الاساس واضيفت الية المواد التالية (ملغم/لتر): ميزوانينوسيتول Meso-Inositol (100)، ثايمين-حامض الهيدروكلوريك Thiamine-HCl (0.5)، الكلايسين (2)، واضيف السكروز و BA و الكاينتين كما يلي:

1- وسط MS يحتوي تراكيز مختلفة من السكروز (9, 8, 7, 6, 5, 4)% دو ن اضافة منظمات النمو.

2-وسط MS يحتوي على سكروز (9,8,7,6,5,4)% واضافة BA (2,1.5,1,0.5,0) ملغم/لتر.

3-وسط MS يحتوي سكروز (9,8,7,6,5,4)% واضافة كاينتين (4,3,2,1,0) ملغم/لتر ضبطت الدالة الحامضية PH عند 5.7 وسخن الوسط وترك ليبرد بدرجة حرارة الغرفة وتم توزيع الوسط الزرعي في انابيب الاختبار بكمية 20 مل من الوسط الزرعي لكل انبوبة، و اغلقت الانابيب بالقطن واوراق الالمنيوم وعقم الوسط بالمعقام بدرجة 121 °م و لمدة 15 دقيقة ثم حفظت في الثلاجة لحين الزرع.

4-الزرع النسيجي: زرعت العقل بطول 1 سم المحتوية على عقدة واحدة على الاوساط الزرعية في الفقرات 1، 2، 3، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وحضنت الزروعات بدرجة 1±20 °م في الظلام ولمدة 10 اسابيع ولحين اكتمال نمو الدرنات الدقيقة، وبعد تكوين الدرنات 3-4 اسابيع وتكاملها بعد 70 يوماً تم حصادها وتم قياس:

1-معدل الوزن الرطب للدرنة الدقيقة (ملغم) بوساطة الميزان (3 مكررات).

2-معدل قطر الدرنة الدقيقة (ملم) باستعمال القدمة vernier (3 مكررات).

3-عدد الدرنات الدقيقة (3 مكررات).

4-الوزن الجاف للدرنة الدقيقة بدرجة 60^{o} C ولمدة 72 ساعة (3 مكررات).

1) معدل عدد برنامج (spss) وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) وحساب اقل فرق معنوي L.S.D على مستوى احتمال 0.05 (2).

النتائج

1-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز في تكوين الدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (1) ان السكروز بتركيز 7% اعطى اعلى معدل من الوزن الطري 135.5 ملغم وتفوق معنويا على بقية التراكيز 4، 5، 6، 9 % بمعدلات 19، 61، 82، 33.6 ملغمعلى التوالي عدا التركيز 8% اذ بلغ معدل الوزن الطري للدرنات الدقيقة 113 ملغم، اما معدل قطر الدرنة الدقيقة يظهر تفوقتركيز السكروز 7% بمعدل 5.62 ملم معنويا على بقية التراكيز 4 و 5 و 9 % بمعدلات 2.33، 4.5، 3.3 ملم على التوالي عدا التراكيز 6 و8 % بمعدل 5.0 و5.51 ملم على التوالي، في حين لم يظهر اي فروق معنوية بينتركيز السكروز المستعمل في التأثير في معدل عدد الدرنات الدقيقة، اما معدل الوزن الجاف وجد ان السكروز بتركيز 7% اعطى اعلى معدل 20 ملغم لكنه لم يختلف معنويا عن التركيز 8% بمعدل 19.6 ملغم في حين تفوق التركيز 5% بمعدل 8.3 فرع على بقية التراكيز بمعدلات 3.3، 3.3، 2.6، 2.3، 1 فرع على التوالي لمعدل عدد الفروع. كما في لوحة (1).

جدول (1): يوضح تاثير تراكيز مختلفة من السكروز في الوزن الطري والجاف وقطر الدرنات الدقيقة و عدد الافرع.

السكروز	الوزن الطري (ملغم)	قطر الدرنة (ملم)	عدد الدرنات	الوزن الجاف (ملغم)	عدد الفروع
%4	19.0 e	2.33 d	1 a	3.0 c	3.3 b
%5	61.0 cd	4.50 b	1 a	6.0 bc	8.3 a
%6	82.0 bc	5.00 ab	1 a	10.0 b	3.3 b
%7	135.5 a	5.62 ab	1 a	20.0 a	2.6 b
%8	113.0 ab	5.51 a	1 a	19.6 a	2.3 bc
%9	33.6 de	3.36 c	1 a	6.0 bc	1.0 c

المعدلات التي يتبعها بالأحرف نفسها لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار LSD عند مستوى احتمال (0.05).

2- تأثير تراكيز مختلفة من السكروز والـ BA في الوزن الطري للدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (2) وجود فروقات معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4، 5، 6، 7، 8، 9% اذ تفوق التركيز 7% على بقية التراكيز واعطى اعلى معدل للوزن الطري للدرنات الدقيقة 143 ملغم، ويلاحظ ان تراكيز (BA) المضافة الى الوسط الغذائي قد اثرت معنويا في معدل الوزن الطري للدرنة الدقيقة اذ تفوق التركيز 1 ملغم/لتر بمعدل 110.3 على بقية التراكيز 0 و 0.5 و 1.5 و 2 ملغم/لتر 73.98 و83.61 و78.95 و61.2 ملغم على التوالي، ويلاحظ ان التداخل بين السكروز و الـ BA قد اثر معنويا في معدل الوزن الطري للدرنة الدقيقة اذا تفوقت المعاملة سكروز 7% و الـ BA 1 ملغم/لتر على باقي المعاملات بمعدل 166ملغم. كـــــما في لـــوحة (2A, B).

3-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ BA في قطر الدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (3) وجود فروقات معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4 و 5 و 6 و 7 و 8 و9 %، اذ تفوق التركيز 7% بمعدل 5.8 ملغم على بقية تراكيز السكروز ماعدا التراكيز 8% بمعدل 5.45 ملم، اذ لم تظهر

جدول (2): يوضح تاثير السكروز و الـ BA و التداخل بينهما في الوزن الطري للدرنات الدقيقة (بالملغم) لوحة 2(A, B).

BA (mg/l) / السكروز %	0	0.5	1	1.5	2	المعدل
4	19.0	30.7	66.3	47.7	43.0	41.34
5	61.0	43.0	61.0	33.3	20.7	43.80
6	82.0	75.7	144.3	83.0	54.7	87.94
7	135.3	143.7	166.0	141.7	128.3	143.00
8	113.0	95.0	128.6	137.0	120.6	118.84
9	33.6	113.6	95.6	31.0	0	54.76
المعدل	73.98	83.61	110.30	78.95	61.20	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز : 13.25، للـ BA، 12.75 للتداخل 21.31						

A B C D

سكروز6% 7%سكروز 4%سكروز 5%سكروز

لوحة (1): الدرنات الدقيقة لنبات البطاطا صنف Provento المتكونة على وسط MS مزود بتراكيز مختلفة من السكروز.

A B C D

ملغم /لتر2كاينتين ملغم/لتر1كاينتين 1.5 BA ملغم/لتر(1 BA)

لوحة (2): الدرنات الدقيقة لنبات البطاطا صنف Provento المتكونة على وسط MS المزود بالسكروز(7%) ومنظمات النمو(BA & كاينتين).

اي فروق معنوية بينهما في التاثير في معدل قطر الدرنات الدقيقة (بالملم)، في حين تفوق الـ BA بتركيز 1 ملغم/لتر 5.05 ملم على بقية التراكيز 0، 1.5، 2 ملغم/لتر 4.40، 4.48، 3.49 ملم على التوالي عدا التراكيز 0.5 ملغم/لتر بمعدل 4.70 ملم، اما التداخل بين السكروز و الـ BA فقد اعطت المعاملة السكروز 7%، BA 1ملغم/لتر اعلى معدل قطر الدرنة الدقيقة 6.35 ملم، لكنها لم تختلف معنويا عن المعاملات سكروز 7% & BA 5، 0.5، 1.5 ملغم/لتر بمعدلات 5.62، 5.8، 5.74 ملم على التوالي.

4-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز والـ BA في معدل عدد الدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (4) وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4 و 5 و 6 و 7 و 8 و 9 %، اذ تفوق التركيز 5% بمعدل 1.28 على باقي التراكيز بمعدلات 1 و 1.06 و 1.06 و 0.8 على التوالي عدا التركيز 6% بمعدل 1.12 في التأثير في معدل عدد الدرنات الدقيقة، و يظهر عدم وجود فروق معنوية بين التراكيز الـ BA 0.5 و 1 و 1.5 ملغم/لتر في التأثير في معدل عدد الدرنات الدقيقة 1.12 و 1.22 و 1.05، اما التداخل بين السكروز و الـ BA فيظهر تفوق المعاملة سكروز 5% BA، 1ملغم/لتر على بقية المعاملات بمعدل 1.7 عدا المعاملة سكروز 5% و BA 0.5 ملغم/لتر بمعدل 1.7 في التأثير في معدل عدد الدرنات الدقيقة.

5- تأثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ BA في الوزن الجاف للدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في جدول (5) وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4، 5، 6، 7، 8، 9 %، اذ تفوق التراكيز 7% بمعدل 21.52 ملغم على بقية تراكيز السكروز في التأثير في معدل الوزن الجاف للدرنات الدقيقة بمعدلات 6.64، 4.90، 13.52، 18.28، 8.50 ويظهر عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز الـ BA 0.5، 1، 1.5 ملغم/لتر بمعدلات 14.25، 15.12، 13.08 ملغم ولكنها تفوقت معنويا على التركيز المحايد BA:0 بمعدل 10.77 ملغم في التأثير على معدل الوزن الجاف، اما التداخل بين السكروز و الـ BA فقد تفوقت معاملة السكروز 7%، BA 1 ملغم/لتر على بقية المعاملات بمعدل 24.6 ملغم عدا المعاملة السكروز 7%، BA 1.5 ملغم/لتر بمعدل 23 ملغم.

جدول (3): يوضح تاثير السكروز و الـ BA و التداخل بينهما في معدل قطر الدرنة الدقيقة.

BA (mg/l) / السكروز %	0	0.5	1	1.5	2	المعدل
4	2.33	2.96	4.08	3.83	3.61	3.36
5	4.50	3.31	4.00	3.28	2.65	3.55
6	5.00	5.10	5.47	4.46	4.02	4.81
7	5.62	5.80	6.35	5.74	5.47	5.8
8	5.51	5.58	5.73	5.24	5.17	5.45
9	3.64	5.45	4.65	4.34	0	3.62
المعدل	4.40	4.70	5.05	4.48	3.49	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز : 0.57، لـ BA 0.45، للتداخل 0.73						

6- تأثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ BA في معدل عدد الفروع

اظهرت النتائج في الجدول (6) وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4، 5، 6، 7، 8، 9%، اذ تفوق التراكيز 4% بمعدل 4.36 ملغم على بقية تراكيز السكروز عدا التركيز 5% بمعدل 4.16 ملغم في التأثير في معدل عدد الفروع، في حين لم تظهر اي فروق معنوية بين تراكيز الـ BA 0.5، 1، 1.5ملغم/لتر بمعدلات 2.75، 3.03،3.00، 2.75 ملغم، ولكنها تفوقت على التركيز 2 ملغم/لتر بمعدل 1.70، اما التداخل بين السكروز و الـ BA فقد تفوقت المعاملة السكروز 5%، BA 1 ملغم/لتر بمعدل 6 فروع على بقية المعاملات.

7- تأثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ Kin في الوزن الطري للدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (7) وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4، 5، 6، 7، 8، 9 %، اذ تفوق التراكيز 7% بمعدل 136.02 ملغم على بقية تراكيز السكروز عدا التركيز 6% بمعدل 126.44 ملغم في التأثير في معدل الوزن الطري للدرنات الدقيقة، كما يلاحظ ان تراكيز (.Kin) المضافة الى الوسط الغذائي اثرت معنويا في الوزن الطري للدرنة الدقيقة اذ تفوق التركيز (1 ملغم/لتر) معنويا بمعدل 99.73 ملغم على بقية التراكيز (0، 3، 4) ملغم/لتر بمعدلات (73.98، 75.82، 58.13) ملغم على التوالي عدا التركيز 2 ملغم/لتر بمعدل 94.70 ملغم كما يلاحظ ان التداخل بين السكروز و الـ Kin قد اثرت معنويا في الوزن الطري للدرنة الدقيقة اذ تفوقت المعاملة سكروز 7% و الـ .Kin 1 ملغم/لتر معنويا بمعدل 210.6 ملغم على باقي المعاملات في التأثير td الوزن الطري للدرنات الدقيقة.

8-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ Kin في قطر الدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (8) عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 6، 7، 8، 9 %، بمعدلات 5.75، 5.38، 5.54 ملم ولكنها تفوقت معنويا على بقية التراكيز 4، 5، 9 بمعدلات 1.59، 3.62، 3.94 ملم في التأثير في قطر الدرنات الدقيقة (ملم)،

جدول (4): يوضح تاثير السكروز والـ BA والتداخل بينهما في معدل عدد الدرنات الدقيقة.

BA (mg/l) / السكروز %	0	0.5	1	1.5	2	المعدل
4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00
5	1.0	1.7	1.7	1.0	1.0	1.28
6	1.0	1.0	1.3	1.3	1.0	1.12
7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.06
8	10.	1.0	1.3	1.0	1.0	1.06
9	1.0	1.0	1.0	1.0	0	0.80
المعدل	1.0	1.12	1.22	1.05	0.88	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز: 0.18، لـ BA 0.17، للتداخل 0.34						

جدول (5): يوضح تاثير السكروز و الـ BA و التداخل بينهما على الوزن الجاف للدرنة الدقيقة (بالملغم).

BA (mg/l) / السكروز %	0	0.5	1	1.5	2	المعدل
4	3.0	6.0	7.0	10.6	6.6	6.64
5	6.0	4.3	6.6	4.0	3.6	4.90
6	10.0	13.0	19.6	16.0	9.0	13.52
7	20.0	20.0	24.6	23.0	20.0	21.52
8	19.6	22.6	22.6	18.3	8.3	18.28
9	6.0	19.6	10.3	6.6	0	8.50
المعدل	10.77	14.25	15.12	13.08	7.96	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز: 2.75، لـ BA 2.04، للتداخل 4.41						

جدول (6): يوضح تأثير السكروز و الـ BA و التداخل بينهما في معدل عدد الفروع.

BA (mg/l) / السكروز %	0	0.5	1	1.5	2	المعدل
4	3.3	4.3	5.6	4.6	4.0	4.36
5	4.0	4.6	6.0	4.6	1.6	4.16
6	3.3	4.0	4.6	3.0	1.6	3.30
7	2.6	3.0	1.6	1.3	1.0	1.90
8	2.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.32
9	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.20
المعدل	2.75	3.03	3.00	2.75	1.70	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز 0.86، لـ BA 0.95، للتداخل 1.22						

في حين تفوق تركيز الـ .Kin 1ملغم/لتر بمعدل 5.23 ملم على بقية التراكيز 0، 2، 3، 4 ملغم/لتر بمعدلات 4.43، 4.74، 3.83، 3.52 ملم. اما التداخل بين السكروز و الـ .Kin فقد اعطت المعاملة السكروز 7%، Kin 1ملغم/لتر اعلى معدل لقطر الدرنات الدقيقة (6.95) ملم تلتها المعاملة السكروز 8%، Kin 1ملغم بمعدل 6.45 ملم التي لم تختلف عنها معنويا.

9-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ Kin في عدد الدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (9) عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة (5، 6، 7، 8، 9)%، بمعدل 1.14، 1.14، 1.20، 1.12، 1.12 ملم درنة في التاثير في

جدول (7): يوضح تاثير السكروز و الـ Kin في الوزن الطري للدرنات الدقيقة.

BA (mg/l) / السكروز %	0	1	2	3	4	المعدل
4	19.0	35.0	18.0	0	0	14.4
5	61.0	57.6	36.0	25.0	17.3	39.38
6	82.0	91.6	158.0	174.0	126.6	126.44
7	135.0	210.6	130.6	105.0	98.6	136.02
8	113.0	115.0	153.0	81.6	75.0	107.52
9	33.6	88.6	72.6	69.3	31.3	59.08
المعدل	73.98	99.73	94.70	75.82	58.13	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز: 18.75، لـ Kin. 15.72، للتداخل 25.72						

جدول (8): يوضح تاثير السكروز و الـ Kin و التداخل بينهما في قطر للدرنات الدقيقة (بالملم).

Kin. (mg/l) / السكروز %	0	1	2	3	4	المعدل
4	2.33	3.29	2.34	0	0	1.59
5	4.50	4.61	3.36	2.84	2.78	3.62
6	5.00	5.55	5.96	5.71	5.63	5.75
7	5.62	6.95	5.89	5.41	5.26	5.83
8	5.51	6.45	5.95	4.92	4.89	5.54
9	3.63	4.52	4.92	4.09	2.53	3.94
المعدل	4.43	5.23	4.74	3.83	3.52	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز: 032، لـ Kin. 0.31، للتداخل 0.66						

معدل عدد الدرنات الدقيقة ولكنها تفوقت معنويا على بقية التراكيز 4 % بمعدل 0.66 ويظهر تفوق تركيز الـ Kin (1 ملغم/لتر) بمعدل 1.33 درنة على بقية التراكيز 0، 3، 4 بمعدل 1، 0.88، 0.95 درنة عدا التراكيز 2 ملغم/لتر بمعدل 1.15 درنة، اما التداخل بين السكروز و الـ Kin في التأثير في عدد الدرنات الدقيقة فيظهر تفوق المعاملة سكروز 6%، Kin 1ملغم/لتر معنويا على بقية المعاملات بمعدل (1.7) درنة عدا المعاملة سكروز 7%، Kin. 1ملغم/لتر التي لم تختلف عنها (1.7 درنة) ايضا.

10-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ Kin في الوزن الجاف للدرنات الدقيقة

اظهرت النتائج في الجدول (10) وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة (4، 5، 6، 7، 8، 9)%، اذ تفوق التراكيز 7% بمعدل 22.52 ملغم على بقية تراكيز السكروز (1.86، 4.90، 18.20، 17.96، 11.38) ملغم

في التأثير في معدل الوزن الجاف للدرنات الدقيقة، في حين اظهرت النتائج ان الـ Kin بتركيز (2) ملغم/لتر بمعدل 17.9 ملغم تفوق معنويا على بقية التراكيز 0، 3، 4 ملغم/لتر بمعدل 10.76، 11.10، 8.08 ملغم عدا التركيز (1) ملغم/لتر بمعدل (16.15) ملغم في التأثير في معدل الوزن الجاف للدرنات الدقيقة، وان للتداخل بين السكروز والـ Kin تاثيرا معنويا في معدل الوزن الجاف للدرنات الدقيقة اذ تفوقت المعاملة (السكروز 7%، kin 1ملغم/لتر) معنويا على بقية المعاملات بمعدل (33) ملغم.

جدول (9): يوضح تاثير السكروز و الـ Kin و التداخل بينهما في معدل عدد الدرنات الدقيقة.

Kin. (mg/l) / السكروز %	0	1	2	3	4	المعدل
4	1.0	1.3	1.0	0	0	0.66
5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.7	1.14
6	1.0	1.7	1.0	1.0	1.0	1.14
7	1.0	1.7	1.0	1.0	1.0	1.20
8	1.0	1.3	1.3	1.0	1.0	1.12
9	1.0	1.0	1.3	1.3	1.0	1.12
المعدل	1.0	1.33	1.15	0.88	0.95	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز: 0.29، للـ Kin. 0.19، للتداخل 0.44						

جدول (10): يوضح تاثير السكروز و الـ Kin و التداخل بينهما في وزن الجاف للدرنة الدقيقة (بالملغم).

Kin. (mg/l) / السكروز %	0	1	2	3	4	المعدل
4	3.0	4.3	2.0	0	0	1.86
5	6.0	8.0	5.3	2.6	2.6	4.90
6	10.0	18.0	28.0	19.0	16.0	18.2
7	20.0	33.0	26.6	18.0	15.0	22.52
8	19.6	18.0	27.6	14.0	10.6	17.62
9	6.0	15.6	18.0	13.0	4.3	11.38
المعدل	10.76	16.15	17.90	11.10	8.08	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز: 2.96، للـ Kin. 1.75، للتداخل 6.37						

جدول (11): يوضح تاثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ Kin والتداخل بينهما في عدد الفروع.

Kin. (mg/l) / السكروز %	0	1	2	3	4	المعدل
4	3.3	4.3	5.6	6.0	6.6	5.16
5	4.0	6.0	7.0	4.6	1.0	4.52
6	3.3	3.6	4.6	2.6	1.6	3.14
7	2.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.80
8	2.3	1.6	1.3	1.3	1.0	1.50
9	1.0	1.0	2.3	1.0	1.0	1.26
المعدل	2.58	3.02	3.73	2.85	2.13	المتوسطات لثلاثة مكررات
LSD (0.05) للسكروز : 0.54، للـ Kin. 0.44، للتداخل 1.274						

11-تاثير تراكيز مختلفة من السكروز و الـ Kin على عدد الفروع

اظهرت النتائج في الجدول (11) وجود فروق معنوية بين تراكيز السكروز المستعملة 4، 5، 6، 7، 8، 9 %، اذ تفوق التراكيز 4 % على بقية تراكيز السكروز بمعدل 5.16 فرعآ، في حين اظهرت النتائج ان الـ Kin بتركيز 2 ملغم/لتر بمعدل 3.73 ملغم تفوق معنويا على بقية

المناقشة

تاثير تراكيز مختلفه من السكروز في تكوين الدرنات الدقيقة

ان اضافة مصدر كاربوني الى الوسط الغذائي الخاص بزراعة الانسجة النباتية يهدف الى تجهيز الجزء النباتي المزروع بالطاقة اللازمة لنموه وتطوره بالاتجاه المطلوب وتنشيط نمو الخلايا وتوالدها اللاحق (18)، لان الجزء النباتي explant يعاني من نقص في قابليته الذاتية لانتاج الطاقة لأن العمل الرئيس للكلوروبلاست Chloroplast (مراكز انتاج الطاقة) غائب او محجوب (14)، ومن اهم مصادر الكاربوهيدرات لمزراع الانسجة النباتية هي السكروز Sucrose، والفركتوز Fructose، والكلوكوز Glucose واحيانا الى حد بسيط المالتوز Maltose وان احسن مصدر للكاربوهيدرات التراكيز 0، 1، 3، 4 ملغم/لتر بمعدل 2.58، 3.02، 2.85، 2.13 في التأثير في معدل عدد الفروع، اما التداخل بين السكروز و الـ Kin فقد تفوقت المعاملة سكروز 5%، Kin 2ملغم/لتر معنويا بمعدل 7 فروع على بقية المعاملات عدا المعاملات سكروز 5% Kin 1ملغم/لتر وسكروز 4-% Kin 3ملغم/لتر وسكروز 4% Kin 4 ملغم/لتر بمعدلات 6 و 6 و 6.6 فروع على التوالي، واكثرها استعمالا في مزارع الانسجة هو السكروز (18).

ان التركيز العالي من السكروز يخلق حالة فسلجية عند قمة المداد ينتج عنه تكوين منطقة تجمع النواتج الايضية بشكل قوي يتضمن تدفقا عالياً للسكروز الذي يتحلل الى سكريات بسيطة (احادية) يستعمل في بناء النشا و تراكمة اللاحق و الذي يمكن ملاحظته كانتفاخ الدرنات الدقيقة (5) وظهر كذلك ازدياد معدل نمو الدرنة الدقيقة مع ازدياد تركيز السكروز في الوسط الغذائي وهذا يدل على ان تركيز السكروز يتناسب طرديا مع نمو الدرنات الدقيقة، فقد ازدادت معدلات الوزن الطري وقطر الدرنة والوزن الجاف للدرنات الدقيقة مع زيادة تركيز السكروز في الوسط الى مستوى 7% ثم انخفض تدريجيا عند التراكيز العالية للسكروز 8، 9% وهذا يتوافق مع Wang and Hu (21) الذي ذكر ان السكروز هو العامل المنشط الذي يتحكم بتكوين الدرنات الدقيقة للبطاطا، وذكر Yn *et al*. (22) انه حتى بعد تخليق الدرنات الدقيقة فان معدل النمو يعتمد على جاهزية السكروز، وان معدلات النمو تكون افضل عندما يتحلل السكروز الى فركتوز و كلوكوز، واوضح الباحثان Khuri and Moorby (12) ان المستويات العالية من السكروز (6-8%) لها دور كبير في تكوين الدرنات الدقيقة، وهو مهم خارج الجسم الحي لتاثيرة الازموزي بوصفه مصدراً للطاقة ، وهذا يتفق مع Kanwal *et al*. (11) الذين وجدوا ان اعلى معدل لتكوين الدرنات الدقيقة عند التركيز 8% وينخفض عند تراكيز السكروز الاعلى من ذلك. وقد وجدت Fatima *et al*. (7) ان السكروز بتركيز (8%) هو الافضل في انتاج الدرنات الدقيقة الاكثر عدداً والاكبر حجماً، وكذلك استعمل Zakaria *et al*. (23) و Hossain (9) السكروز بتركيز 8% في الوسط المستعمل لانتاج الدرنات الدقيقة. في حين وجد الحميري (1) ان السكروز بتركيز 10% تفوق معنويا على بقية التراكيز في تحفيز تكوين الدرنات الدقيقة.

وذكر Khuri and Moorby (12) ان التركيز العالي للسكروز يساعد على احداث بناء حيوي سريع للنشا ومن ثم تنشيط تكوين الدرنات الدقيقة Microtubers في قمة المداد Vreugdenhil *et al*. (20) فقد فسروا الاحتياج الى التراكيز العالية من السكروز في الدرنة النامية وذلك بتحلل السكروز داخل الانسجة النباتية بوساطة انزيم Invertase او من خلال التفاعل العكسي لانزيم sucrose synthetase و يعطي الكلوكوز والفركتوز ويتأيض الفركتوز بسرعة بوساطة انزيم Fructokinase الذي

يعرف انه يزيد من تكوين الدرنات، وتتحول السكريات السداسية بعد فسفرتها الى نشا.

تاثير السكروز و السايتوكانين والتداخل بينهما في تكوين الدرنات الدقيقة:

ان ضرورة اضافة السايتوكانين الى وسط تحفيز الدرنات الدقيقة فتعود الى اهميته في تحفيز انقسام الخلايا، و يحث على تثبيط استطالة الخلايا، وفي الوقت نفسة يحفز توسع الخلايا، لهذا فهو يؤدي دور المفتاح في انقسام الخلايا ومن ثم تطور الدرنات (23)، اما نوع السايتوكانين فيعتمد على صنف البطاطا (3).

ان التراكيز المؤثرة للـ BA و الكاينتين في تكوين الدرنات الدقيقة تراوحت بين 0.5– 1.5 ملغم/لتر للـ BA و 1-2 ملغم/لتر للكاينتين، وهذا يتفق مع ما ذكره الحميري (1) في ان .BA, Kin لهما دور كبير في تنشيط الدرنات خارج الجسم الحي وتكوينها مع مستوى عال من السكروز، فقد استعمل الـ .Kin بتراكيز تراوحت بين 1-4 ملغم/لتر والـ BA بتراكيز من 0.5-2 ملغم/لتر في الوسط الزرعي، واشار الصالحي (3) الى اختلاف اصناف البطاطا في استجابتها الى التراكيز المختلفة من الكاينتين فبعضها استجاب الى تراكيز واطئة واخرى الى تراكيز عالية.

وان نتاج الدراسة الحالية تتوافق مع ما ذكرة الصالحي (3) الذي وجد ان اضافة الكاينتين بتركيز 1 ملغم/لتر في وسط زرعي صلب اعطت اعلى معدل لعدد الدرنات مقارنة بالمعادلة المحايدة، و تتفق مع Le (13) الذي اوضح ان تكوين الدرنات الدقيقة للبطاطا التي يمكن الحصول عليها عند زراعة العقل الجانبية على وسط يحتوي 80 غم/لتر سكروز بمفرده او بالاتحاد مع 2.5 ملغم/لتر من الـ BA، والحميري (1) الذي اوضح ان التداخل بين السكروز 10% وBA بتركيز 1.5 ملغم/لتر وكذلك السكروز 10% والكاينتين 3 ملغم/لتر فقد اعطت افضل النتائج عند دراسة تاثير السكروز و السايتوكانين في تكوين الدرنات الدقيقة.

المصادر

1. الحميري، موسى محمد حمزة (2005). تاثير الساكروز والسايتوكانينات والفحم النباتي الفعال في تكوين الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي لنبات البطاطا صنف (Desiree). رسالة ماجيستر. الكلية التقنية. المسيب- هيئة التعليم التقني. 105ص.
2. الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة الموصل. كلية الزراعة و الغابات، 488 صفحة.
3. الصالحي، علي عبدالامير مهدي (2002). حساسية البطاطا *Solanum tuberosum* L. المكثرة خارج الجسم الحي لاشعة كاما. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 120ص.
4. عبدالله، مجيد سعيد عبد (2005). انتاج درنات البطاطا من الشتلات الناتجة من الزراعة النسيجية. رسالة ماجيستير قسم التقانات الحياتية النباتية- الكلية التقنية- المسيب.
5. Avigad, G. and Dey, P. (1997). Charbohydrate metabolism: Storage charbohydrates, Pp: 143–203. In: Dey, P.M. and Harborne, J.B. (Eds.). Plant Biochemistry, Academic press. London UK. 554pp.
6. Belletti, P.; Lanteri, S.; Otito, S. and Saracco, F. (1994). Plant breeding and seed production. Acta Horticulture. 362. Seed Research in Horticulture V. (Cited from Al-Salihei, 2002 In Arabic).
7. Fatima, B.; Usman, M.; Ahmed, I. and Khan, I (2005) Effect of explant and sucrose on microtuber induction in potato cultivars. Lnt. J. Agric. Boil. 7(1): 63-66.

15.Mengant, B.; Kerson, G. and Wallace, D. (1984). The effect of 2,4 – D on tuberization and starch content of tubers produced on stem segment culture *In Vitro* Am. Potato J., 61 : 355-361.

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

17.Santamaria, P. and Elia, A. (1997). Producing nitrate-free endive heads: Effect of nitrogen on growth yield and Ion composition of endive: J. Amer. Sci. Hort. Sci., 122: 140-145.

18.Seetohul, S. (1995). A study of effects of carbohydrates in tissue culture of (*Nicotiana tabacum L.*). Dissertation for requirements of B. Sc., University of Mauritius, Mauritius.

19.Sultte, J. (1998). Involvement of ethylene in potato microtuber dormancy. Plant Physiol., 118: 843-848.

20.Vreugdenhil, D.; Boogaard R.; Klocek, J.; Visser, R.; and de Bruijn, S.M. (1998). Comparison of tuber and shoot formation from *In vitro* culture potato explants. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 53: 197 -204.

21.Wang, P. and L., Hu (1982). *Invitro* mass tuberization and virus – free seed potato production in Taiwan. Am. Pot. J., 59: 33-37.

22.Yn, W.; Joyce; P.., Cameron D. and Mecown, B., (2000). Sucrose utilization

8.Haque, A.; Samad, M. and Shapla, T. (2009). *In Vitro* Callus initiation and regeneration of potato. Bangladesh J. Agril. Res., 34(3): 449-456.

9.Hossain, M. (2005). *In Vitro* microtuberization in potato obtained from Divers Sources Plant tissue Cult. & Biotech., 15(2): 157-166.

10.Imani, A.; Qhrmanzadeh, R.; Azimi, J and Jampoor, J. (2010). The effect of various concentrations of 6-benzylaminopurine (BAP) and sucrose on *Invitro* potato (*Solanum tuberosum* L.) microtuber Induction. Am.–Euras. J. Agric. & Environ. Sci., 8(4): 457-459.

11.Kanwal, A.; Ali, A. and Shoaib, K. (2006). *In Vitro* microtuberization of potato (*Solanum tuberosum L.*) cultivar Kuroda – anew variety in Pakistan. lnt. J. Agr. Biol., 8(3): 337-340.

12.Khuri, S. and Moorby, J. (1995). Investigations into the role of sucrose in potato cv. *Estima microtuber* production *In Vitro*. Annals of Botany, 75: 295-303.

13. Le, C. (2000). *In vitro* propagation of potato (*Solanum tuberosum* L.) in liquid medium. Inaugural meeting in Tampere, 7^{th} - 10^{th} July 2000. Pp:. 44-45.

14.Maretzki, A.; Thom, M. and Nickell, L. (1994). Utilization and metabolism of carbohydrates in cell and callus culture. Pp: 329-361.In: Street, H. E. (Ed.). Tissue culture and plant science, Academic press. London, U.K.

Vitro Tuberization of Potato influenced by Benzyl adenine and Chloro choline Chloride. J. Agri. Res. 33(3): 419-425.

during potato microtuber growth in bioreactor. Plant Cell Rep., 19: 407-413.

23.Zakaria, M.; Hossain, M.; Khaleque, M.; Hossain, T. and Uddin, M., (2008). *In*

Effect of Cytokinines, Sucrose in Formation and Features Potato Micro tubers (*Solanum Tuberosum* L.) cv. Proven to in Vitro

Sabeeh D. Al-Autbi[1] and Ali A. Al-Rubayi[2]

[1]Department of Biology, College of Science, University of Basrah

[2]Department of Biology, College of Science, University of Messan, Iraq

Abstract: The results of microtuberization by the culture of single nodal segments on Murashige and Skoog media showed that sucrose at level %7 was significantly the best in fresh weight 135.5 mg among other levels 4,5,6,9 % 19, 61, 82 and 33.6 mg respectively except the level %8 was 113 mg; the presence of sucrose at any used level was better than the control treatment ; BA 1mg/L was significantly the best in fresh weight of microtuber 110.3 mg among other levels 0,0.5,1.5 and 2 mg/L 73.98, 83.61, 78.95 and 61.2 mg respectively ; BA at any level was better than the control treatment in microtuber dry weight; Kinetin 1 mg/L was significantly the best in fresh weight of microtuber 99.73 mg among other treatment 0,3,4 mg/L 73.98,75.82,58.13 mg respectively except level 2 mg/L 94.7 mg; the treatment 1 mg/L was also better than other treatments in microtuber diameter ; the treatment sucrose %7 + BA1mg/L was significantly better than other treatment in fresh weight 166 mg and microtuber diameter 6.35mm ; the treatment sucrose %7 + kinetin 1mg/L was also significantly better than other treatments in fresh weight 210.6 mg.