انتاج درينات تقاوي الرتب العليا للبطاطا *Solanum tuberosum* L. باستخدام تقنية زراعة الانسجة النباتية

Production high class of micro tuber potato seeds (*Solanum tuberosum* L.). by Using tissue culture technique

عبد الجاسم محيسن جاسم الجبوري علي عبد الامير مهدي الصالحي*

مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهرين
*وزارة العلوم و التكنولوجيا /دائرة البحوث الزراعية

A.A.Al-jibouri **A.A.Al-salhay***

Biotechnology Research center/Al-Nahrain University
* Ministry of Science and Technology

المستخلص:

هدف البحث انتاج الدرينات الدقيقةمن 4 اصناف من البطاطا و هي Escort , Estima , Bintje Premiere في خارج الجسم الحي باستأصال المرستيم القمي بطول 0.2-0.4 ملم من البراعم الخضرية وزراعته على وسط غذائي خاص . حضنت الزروعات على درجة حرارة 24±2م و اضاءة لمدة 16ساعة / يوم . فحصت النبيتات الناتجة سيرولوجيا بأستخدام تقنية ELISA للتأكد من خلوها من الفايروسات . قطعت النبيتات الخالية من الفيروسات الى قطع صغيرة و اعيدت زراعتها على نفس الوسط الغذائي لغرض الاكثار و لأنتاج الدرينات الدقيقةثم نقلت الزروعات الى وسط غذائي جديد يحتوي على تركيز عالي من السكروز (60 غم/لتر) و مستويات مختلفة من الكاينتين . حضنت الزروعات على درجة حرارة 16±2م و اضاءة لمدة 8 ساعة/يوم . بدأت النبيتات بتكوين الدرينات الدقيقة بعد 8-10اسبوع . اظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين اصناف البطاطا في استجابته النموفي خارج الجسم الحي و في تكوينها للدرينات الدقيقة فضلا عن وجود تأثير معنوي لتراكيز الكاينتين المضافة الى الوسط الغذائي في انتاج الدرينات الدقيقةوان افضل تركيز لتكوين الدرينات الدقيقةهو 1مغلم/لتر كاينتين . خزنت الدرينات الدقيقةعلى درجة حرارة 4 م لمدة 10اسابيع لكسر طور السكون بعدها زرعت الدرينات الدقيقة في المشتل وكانت نسبة انباتها 100% . قورنت عدد الدرينات الناتجة منها مع الدرنات الناتجة من زراعة الدرنات المعتمدة لهذة الاصناف في نهاية الموسم الزراعي .

Abstract ;

The aim of this investigation was produced micro tubers of four potato cultivars Premiere, Bintje, Estima and Escort in vitro. Apical meristems (0.2-0.4 mm) of potato cultivars were excised and cultured on nutrient medium and incubated at 24±2 C? and 1000 lux light intensity for 16 hrs per day. The developing plantlets were examined serological by using ELISA technique to eliminate the viral infected plantlets. The virus-free plantlets were chopped into pieces with single bud and re cultured on fresh medium for mass propagation. For micro tubers formation in test tubes, the cultures were transferred to another medium containing a high percent of sucrose (60g/L) with different concentrations of kinetin; the cultures were incubated under 16±2 C? and 8 hrs photoperiod. The plantlets formed micro tubers after 8-10

weeks from culturing. The results showed significant differences among cultivar's in their response to in vitro culture and micro tubers formation. The results also showed that the kinetin concentration had significant effect on micro tubers, and 1mg/l kinetin concentration was the best. The micro tubers were stored for 10 week at 4C? to break down the dormancy period, and gave 100% germination under nursery condition. Numbers of tubers derived from micro tubers and normal tubers of these cultivars were compared at the end of season.

المقدمة

البطاطا .*Solanum tuberosum* L من محاصيل العائلة الباذنجانية Solanceae التي تضم العديد من المحاصيل كالطماطة والباذنجان و التبغ . تعد البطاطا من اهم المحاصيل الغذائية في العالم حيث تشكل مصدرا رئيسيا للكاربوهيدرات و تحتل المركز الرابع من حيث الاهمية الاقتصادية بعد الحنطة والشعير و الرز، وتشكل جزءا اساسيا من وجبة الطعام اليومية في العديد من دول العالم وخاصة الاوربية منها وعلى هذا الاساس انتعشت زراعة هذا المحصول في امريكا وفرنسا وهولندا وانكلترا وغيرها من دول العالم [1] . الطريقة المتبعة في انتاج تقاوي البطاطا هي زراعة الدرنات المنتخبة الخالية من الامراض الفايروسية في حقول معزولة ومسيطر عليها وذات ترب خفيفة وظروف مناخية ملائمة ذات درجات حرارة 18- 25 م ونهار قصير [1 و2] . ان هذه الطريقة في انتاج تقاوي البطاطا تعد من طرائق الاكثار الخضري البطيئة نسبيا فضلا عن كونها وسيلة مهمة في انتقال الامراض الفايروسية من جيل الى اخر مما يسبب انخفاضا في الانتاج يزداد بزيادة شدة الاصابة . يضاف الى ذلك تتطلب هذه الطريقة كلفا عالية نسبيا لانتاج التقاوي ، منها توفير حقول بمواصفات معينة واجراء العملياب الزراعية المختلفة كالتعشيب والري والعزق وقلع النباتات المصابة (التنقية الحقلية Roughing) واجراء المكافحة المستمرة لضمان الحد من الاصابة الفايروسية [3] وفي بعض الاحيان لا تتوفر الحقول المناسبة لانتاج التقاوي لصعوبة السيطرة على مسببات نقل الامراض الفايروسية كالحشرات ، لذلك تستورد تقاوي الرتب العليا الخالية من الامراض سنويا من بعض الشركات الاجنبية المتخصصة في انتاج تقاوي البطاطا وبواقع 15 – 20 الف طن / سنه بالعملة الصعبة [4] .

استخدمت حديثا تقنية زراعة الانسجة النباتية للتغلب على المشاكل اعلاة من قبل بعض الشركات والمراكز البحثية المتخصصة في انتاج تقاوي الاساس الخالية من الفايروسات من خلال استنصال المرستيم القمي الخالي من الفايروسات وزراعته في اوساط غذائية خاصة وتحضينه في ظروف مسيطر عليها لانتاج الدرينات الدقيقةاو الشتلات لتكون مصدرا لانتاج تقاوي الرتب العليا من البطاطا في مشاتل خاصة او حقول معزولة ومسيطر عليها [5،6،7،8،9] او بطريقة التحضين [10] . ونظرا للتوسع الكبير في زراعة هذا المحصول في العراق في السنوات الاخيرة وهذا يتطلب استيراد تقاوي الرتب العليا من البطاطا سنويا بالعملة الصعبة من الخارج ، لذلك فان هدف البحث ينصب في توظيف تقنية زراعة الانسجة النباتية في انتاج الدرينات الدقيقةالخالية من الفايروسات لاستخدامها في انتاج تقاوي الاساس التي تستخدم في انتاج تقاوي الرتب العليا من تقاوي البطاطا الاعتيادية لاستخدامها في الزراعة بدلا من التقاوي المستوردة .

المواد وطرائق العمل:

استخدمت اربعة اصناف من البطاطا وهي Premiere ، Bintje ، Estima ، Escort ، المستوردة من قبل وزارة الزراعة العراقية كتقاوي للاغراض الزراعية . كسر طور السكون بخزن الدرنات في مخازن التبريد لمدة ثلاثة اشهر على درجة حرارة 4م . اخذت درنات اصناف البطاطا اعلاه من مخازن التبريد في محافظة بابل وحضنت في الظلام على درجة حرارة 23 -25 م لتشجيع البراعم الخضرية على النمو وبعد (10 – 15) يوم تحفزت البراعم واصبح طولها (1- 2) سم وبذلك اصبحت جاهزة للتعقيم والزراعة على الوسط الغذائي . فصلت البراعم النامية على الدرنات وغمست نهاية البرعم المتصلة بالدرنة في شمع البرافين المذاب على درجة حرارة 40 م لتغليف منطقة القطع بمادة شمعية تمنع دخول المادة المستخدمة في تعقيم البراعم الى انسجة البرعم عن طريق الامتصاص . استخدم محلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 3 % في تعقيم البراعم من خلال غمرها في المحلول لمدة 10 دقائق مع التحريك المستمر ، بعد ذلك غسلت البراعم ثلاث مرات بالماء المقطر والمعقم لازالة تاثير المادة المعقمة ، زرعت البراعم الخضرية لاصناف البطاطا بعد قطع الجزء المحاط بالبرافين بسكين حاد على الوسط الغذائي MS [8] المبينة مكوناتها في الجدول (1) في انابيب الزراعة ذات الابعاد 24× 150 ملم . اجريت جميع

العمليات في ظروف معقمة باستخدام جهاز تعقيم الهواء الطبقي Laminar air flow- hood . حضنت الزروعات على درجة حرارة 24 ± 2م وشدة اضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة / يوم . بعد اسبوعين من الزراعة تم استئصال المرستيم القمي بطول 0.2 – 0.4 ملم من البراعم النامية باستخدام المجهر التشريحي للحصول على نباتات خالية من الفايروسات . زرع المرستيم القمي في نفس الوسط الغذائي وحضن على نفس الظروف السابقة . وبعد مرور ستة اسابيع على نمو المرستيم القمي اخذت الملاحظات عن استجابة اصناف البطاطا للزراعة النسيجية وذلك بدراسة عدد الاوراق / نبيتة وطول المجموع الخضري والجذري للنبيتات والوزن الطري والجاف لهما ، فحصت النبيتات النامية لاصناف البطاطا المراد استخدامها في انتاج تقاوي الاساس سيرولوجيا باستخدام تقنية Enzyme Linked Immeunosorbent Assay (ELISA) [11] لاستبعاد النباتات المصابة بالفايروسات واكثار النباتات الخالية من الاصابة وذلك بتقطيعها واعادة زراعتها على نفس الاوساط الغذائية وتحضينها بنفس الظروف للحصول على الاعداد المطلوبة من النبيتات للاصناف المدروسة [12] . نقلت النموات الخضرية الخالية من الاصابة بالامراض الفايروسية وباطوال من 5 – 7 سم الى وسط غذائي جديد(سائل) غني بالسكروز (60 غم/لتر) ويحتوي على تراكيز مختلفة من الكاينتين جدول (2) لانتاج الدرينات الدقيقة. حضنت الزروعات على درجة 15±2 م وشدة اضاءة 1000 لوكس لمدة 6 ساعة / يوم . وبعد مرور عشرة اسابيع على الزراعة اخذت الملاحظات عن عدد الدرينات الدقيقة المتكونة على النموات الخضرية لاصناف البطاطا (درنة / نبيتة) وتم جنيها وقيست اوزانها واقطارها . خزنت الدرينات الدقيقة (Micro tubers) في قناني زجاجية واغلقت فوهاتها بالقطن وخزنت في الثلاجة لمدة ثلاثة اشهر لكسر طور السكون ثم اخرجت وتركت في الغرفة على درجة حرارة 25±2م لمدة اسبوعين واخذ الملاحظات عن نمو البراعم الخضرية من العيون الموجودة على الدرينات الدقيقة وقد اعطت جميع الدرينات الدقيقة براعم خضرية . زرعت الدرينات الدقيقة لهذه الاصناف في المشتل في العروة الربيعية الى جانب زراعة التقاوي الطبيعية لنفس الاصناف وفي نهاية الموسم الزراعي جني حاصل النباتات وحسبت عدد الدرنات الناتجة من زراعة الدرينات الدقيقة والدرنات الطبيعية فضلا عن قياس اقطارها لمقارنتها ، نفذت التجارب وفق التصميم العشوائي الكامل CRD وقورنت المتوسطات عند اقل فرق معنوي على احتمالية اقل من 0.05 [13] .

جدول(1) : الوسط الغذائي المستخدم في زراعة المرستيم القمي واكثاره

المادة		الكمية (ملغم / لتر)
مجموعة املاح MS (1962)		قوة كاملة
سكروز		30000
انسيتول	Inositol	100
ثيامين حامض الهيدروكلوريك	Thiamine HCl	0.4
كلايسين	Glycine	2
حامض النيكوتين	Nicotinic a cid	2
اندول حامض الخليك	Indole acetic acid	1
اجار	Agar	8000

يعدل الرقم الهيدروجيني (PH) الى 5.7

جدول (2) : مكونات الوسط الغذائي المستخدم في انتاج الدرينات الدقيقة

المادة		الكمية (ملغم / لتر)
مجموعة املاح MS (1962)		قوة كاملة
سكروز		60000
انسيتول	Inositol	100
ثيامين حامض الهيدروكلوريك	Thiamine HCl	0.4
كلايسين	Glycine	2
حامض النيكوتين	Nicotinic a cid	2
الكاينتين	kinetin	0.0 , 1 , 3 ,5
اندول حامض الخليك	Indole acetic acid	1

يعدل الرقم الهيدروجيني (PH) الى 5.7

النتائج والمناقشة :

اظهرت النتائج في الجدول (3) وجود فروقات معنوية في استجابة اصناف البطاطا للزراعة النسيجية في اغلب الصفات المدروسة ، فقد تفوق الصنف Premiere معنويا في متوسط طول المجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري على بقية الاصناف . في حين تفوق الصنف Escort معنويا في متوسط عدد الاوراق / نبيتة على الصنفين Premiere و Estima وبلغ متوسط عدد الاوراق لهذا الصنف 12.5 ورقة / نبيتة . ان هذه الاختلافات في استجابة اصناف البطاطا للزراعة النسيجية قد تعود الى الاختلافات الوراثية بين الاصناف وهذا ماكده [7 ،14 ،15] عند دراستهم اكثار بعض اصناف البطاطا بالزراعة النسيجية .

جدول (3) : استجابة اصناف البطاطا للزراعة خارج الجسم الحي

الصفات المدروسة	اصناف البطاطا				اقل فرق معنوي
	Premiere	Bintje	Estima	Escort	أ . ف . م 0.05
طول المجموع الخضري(سم)	13.83	9.24	9.41	7.20	1.36
طول المجموع الجذري(سم)	7.50	9.74	8.00	9.30	1.59
عدد الاوراق / نبيتة	10.41	11.00	10.30	12.50	1.60
الوزن الطري للمجموع الخضري (ملغم)	563.30	250.60	273.30	29.30	40.51
الوزن الجاف للمجموع الخضري (ملغم)	47.49	24.54	29.83	25.21	5.16
الوزن الطري للمجموع الجذري (ملغم)	133.08	84.58	68.33	109.9	15.24
الوزن الجاف للمجموع الجذري (ملغم)	10.17	7.20	8.33	8.96	0.80

اما بخصوص انتاج الدرينات الدقيقةفي انابيب الزراعة خارج الجسم الحي فالنتائج في الجدول (4) تشير الى وجود اختلافات معنوية بين الاصناف في هذه الصفة فقد تفوق الصنف Premiere معنويا على بقية الاصناف وبلغ متوسط عدد الدرينات الدقيقة1.83 درينة / نبيتة في حين اعطى الصنف Escort اقل متوسط وبلغ 1.33 درينة / نبيتة . ويلاحظ في الجدول نفسه وجود تاثير معنوي لتراكيز الكاينتين المضافة الى الوسط الغذائي المستخدم في انتاج الدرينات الدقيقةحيث اعطى التركيز ا ملغم / لتر كاينتين اعلى متوسط وبلغ 2.02 درينة / نبيتة واختلف معنويا عن التركيز 5 ملغم / لتر كاينتين الذي اعطى 1.10درينة / نبيتة ولم يختلف عن معاملة التركيز 3 ملغم / لتر كاينتين ومعاملة المحايد اللتان اعطتا 1.35 و1.51 درينة / نبيتة على التوالي .اظهر التداخل بين الاصناف ومستويات الكاينتين المضافة الى الوسط الغذائي وجود تداخلات معنوية في هذه الصفة حيث اعطى التركيز 1 ملغم / لتر كاينتين

في الصنف Premiere اعلى متوسط وبلغ 2.66 درينة / نبيتة واختلف معنويا عن اغلب التداخلات في حين اعطى التركيز 5 ملغم / لتر كاينتين اقل معدل وبلغ 1.07 درينة / نبيتة في الصنف Estima واختلف معنويا عن اغلب التداخلات ايضا .

جدول(4) : تاثير تراكيز الكاينتين في عدد الدرينات الدقيقة الناتجة من الزراعة النسيجية لاصناف البطاطا

تراكيز الكاينتين ملغم / لتر	اصناف البطاطا				المتوسط
	Pemiere	Bintje	Estima	Escort	
صفر	1.75	1.58	1.41	1.33	1.51
1	2.66	2.16	2.00	1.25	2.02
3	1.73	1.16	1.58	1.66	1.53
5	1.16	1.08	1.07	1.08	1.10
المتوسط	1.83	1.49	1.51	1.33	

أ .ف .م 0.05 الاصناف = 0.31 ، التراكيز 0.31 ، التداخل 00.60

وتبين النتائج وجود تاثيرات معنوية لاصناف البطاطا ومستويات الكاينتين المضافة الى الوسط الغذائي والتداخل بينهما في متوسط وزن الدرينات الدقيقة جدول (5) ، فقد تفوق الصنف Estima في هذه الصفة على بقية الاصناف وبلغ متوسط الوزن للدرينة الواحدة 230.24 ملغم واختلف معنويا عن الصنف Escort الذي اعطى اقل متوسط لوزن الدرينة وبلغ 193.32 ملغم. كما اثر تركيز الكاينتين معنويا في متوسط وزن الدرينات الدقيقة واعطى التركيز 1 ملغم / لتر اعلى متوسط وزن بلغ 375.65 ملغم / درينة واختلف معنويا عن جميع المعاملات باستثناء التركيز 3 ملغم . كما تشير النتائج وجود تداخلات معنوية بين الاصناف ومستويات الكاينتين المضافة الى الوسط الغذائي فقد اعطى التركيز 1 ملغم / لتر كاينتين في الصنف Estima اعلى متوسط لوزن الدرينات الدقيقةبلغ 466.66 ملغم / درينة واختلف معنويا عن جميع التداخلات في حين اعطى التركيز 5 ملغم / لتر كاينتين في نفس الصنف اقل متوسط لوزن الدرينة وبلغ 61.66 ملغم / درينة اختلف معنويا عن اغلب التداخلات .

جدول(5) : تاثير تراكيز الكاينتين في وزن الدرينات الدقيقة (ملغم) الناتجة من الزراعة النسيجية لاصناف البطاطا

تاكيز الكاينتين ملغم / لتر	اصناف البطاطا				المتوسط
	Pemiere	Bintje	Estima	Escort	
صفر	218.33	195.66	250.66	228.30	223.24
1	374.30	365.00	466.66	296.66	375.65
3	147.66	202.33	142.00	154.00	161.49
5	153.00	102.66	61.66	94.33	102.91
المتوسط	223.35	216.41	230.24	193.32	

أ . ف. م 0.05 الاصناف 25.56 ، الكاينتين = 25.56 ، التداخل = 51.45

كما اثرت اصناف البطاطا وتراكيز الكاينتين في متوسط اقطار الدرينات الدقيقةجدول (6) . فقد تفوق الصنف Premiere في هذه الصفة على الصنفين Estima و Escort معنويا وبلغ متوسط قطر دريناته 6.64 ملم . كما ان اضافة الكاينتين الى الوسط الغذائي ادى الى حدوث تاثيرا معنويا في متوسط قطر الدرينات الدقيقةواعطى التركيز 1 ملغم / لتر اعلى متوسط بلغ 7.75 ملم واختلف معنويا عن جميع المعاملات بضمنها معاملة المحايد في حين اعطى التركيز 5 ملغم / لتر كاينتين اقل متوسط لقطر الدرينة بلغ 4.92 واختلف معنويا عن جميع المعاملات . ويلاحظ في الجدول نفسه وجود تداخلات معنوية بين الاصناف ومستويات الكاينتين المضافة الى الوسط الغذائي واعطى التركيز 1 ملغم / لتر اعلى متوسط في الصنف Estima بلغ 8.47 ملم واختلف معنويا عن اغلب التداخلات في حين اعطى التركيز 5 ملغم / لتر كاينتين للصنف نفسه اقل متوسط وبلغ 3.87 ملم واختلف معنويا عن اغلب التداخلات .

جدول(6) : تاثير تراكيز الكاينتين في قطر الدرينات الدقيقة (ملم) الناتجة من الزراعة النسيجية لاصناف البطاطا

تراكيـز الكـاينتين ملغم / لتر	اصناف البطاطا				المتوسط
	Pemiere	Bintje	Estima	Escort	
صفر	6.78	6.40	6.71	6.28	6.45
1	8.06	7.63	8.47	6.86	7.75
3	5.70	6.14	5.27	5.42	5.63
5	6.04	5.06	3.87	4.74	4.92
المتوسط	6.64	6.30	6.08	5.82	

أ . ف . م 0.05 الاصناف = 0.51 ، التراكيز 0.51 ، التداخل 0.92

اما بخصوص متوسط انتاجية الدرينات الدقيقة مقارنة بانتاجية درنات التقاوي الطبيعية من الدرنات في نهاية الموسم الموسم الزراعي فتشير النتائج في الجدول (7) بان متوسط عدد الدرنات المنتجة من زراعة درنات التقاوي الطبيعية للاصناف قيد الدراسة متفوقة على عدد الدرنات المنتجة من زراعة الدرينات الدقيقةوكانت الفروقات معنوية بالنسبة للصنفين Premiere و Estima وغير معنوية بالنسبة للصنفين Bintje و Escort كما اشارت النتائج الى تفوق الصنف premiere في متوسط عدد الدرنات المنتجة من زراعة الدرينات الدقيقة ودرنات التقاوي الطبيعية للصنف Premiere على بقية الاصناف وبلغ (11.95 و 13.50) درنة / درنة على التوالي . اما بخصوص متوسط قطر الدرنات المنتجة من زراعة الدرينات الدقيقة فقد كان منخفضا مقارنة بمتوسط قطر الدرنات الناتجة من زراعة درنات التقاوي الطبيعية . تفوق الصنف Premiere في متوسط قطر الدرنات سواء كانت ناتجة من زراعة الدرينات الدقيقة او التقاوي الطبيعية على بقية الاصناف وبلغ 3.25 و 6.85 سم على التوالي ، في حين اعطى الصنف Estima اقل متوسط لقطر الدرنات وبلغ 2.76 و 5.95 سم على التوالي ايضا .

جدول (7) : مقارنة انتاجية الدرينات الدقيقة والدرنات الطبيعية لاصناف البطاطا المزروعة في المشتل

اصناف البطاطا	متوسط عدد الدرينات / درنة		أ . ف . م 0.05	متوسط اقطار الدرنات الناتجة سم	
	الدرينات الدقيقة	الدرنات الطبيعية		الدرينات الدقيقة	الدرنات الطبيعية
Pemiere	11.95	13.50	1.35	3.25	6.85
Bintje	9.85	10.67	N.S	3.21	6.32
Estima	10.35	11.95	1.35	2.76	5.95
Escort	8.92	9.54	N.S	2.85	6.15

ان الاختلاف في استجابة اصناف البطاطا للزراعة النسيجية قد يعود الى الاختلافات الوراثية بين الاصناف وبالتالي اختلاف محتويات الانسجة النباتية لهذه الاصناف من منظمات النمو وانعكس ذلك على استجابة هذه الاصناف للزراعة النسيجية وهذا مأكده [6 ،14 ،16] . ولم تقتصر الاختلافات الوراثية بين الاصناف على استجابتها للزراعة النسيجية وانما ايضا اختلفت هذه الاصناف في قابليتها على انتاج الدرينات الدقيقة في خارج الجسم الحي [12 ،15] . ان اضافة الكاينتين الى الوسط الغذائي المستخدم في انتاج الدرينات الدقيقة من اصناف البطاطا يكمن في اهميته في كسر السيادة القمية للافرع مما يساعد على تكوين الافرع من البراعم العرضية التي تعد مصدرا مهم في تكوين الدرينات الدقيقة فضلا عن دور هذا السايتوكاينتين في تحفيز الخلايا على الانقسام والنمو وهذا سينعكس ايجابا في نمو الدرينات الدقيقة [3] . كما ان مضاعفة كمية السكروز المضافة الى الوسط الغذائي ستخلق حالة فسلجية عند قمة المدادات (Stolons) الناتجة من النموات الخضرية للبطاطا يتجمع فيها السكروز الذي يتحلل الى سكريات بسيطة تستخدم في بناء النشأ وتراكمه مما يساعد في تكوين الدرينات الدقيقة فضلا عن كونه مصدر جيد للكاربون حيث يسهل تمثيله وتحويله الى النشا اللازم لتكوين هذه الدرينات [17 و 18] . وعلى العموم فان عملية تكوين الدرينات الدقيقةخارج الجسم الحي هي عملية فسلجية تتداخل فيها المواد المغذية كالسكروز ومنظمات النمو فضلا عن الظروف البيئية المحيطة بوسط النشوء [3] . ان انتاجية الدرينات الدقيقة في المشتل جاءت متقاربة في العدد الى انتاجية

التقاوي الطبيعية الا ان حجمها اقل بكثير من حجم الدرنات المنتجة من التقاوي الطبيعية وبما ان الهدف من زراعة الدرينات الدقيقةهو لانتاج تقاوى الاساس وعليه فان المهم في ذلك هو الحصول على اكبر عدد من الدرنات وليس الحصول على اكبر حجم فضلا عن ان الدرنات التي تزرع في وحدة المساحة يكون عددها اكبر في حالة استخدام الدرينات الدقيقة مقارنة باستخدام التقاوي الاعتيادية وبذلك فان عدد الدرنات المنتجة في وحدة المساحة سيكون اكبر اذا كانت مزروعة بالدرينات الدقيقة مقارنة بزراعتها بدرنات التقاوي الاعتيادية فضلا عن ان فرص الاصابة بالامراض الفايروسية اقل من الدرنات الكبيرة [19 و 20] .

ان استخدام هذه الطريقة في انتاج تقاوي الرتب العليا للبطاطا يعد ذات اهمية اقتصادية كبيرة في الحصول على تقاوي الاساس الخالية من الامراض الفايروسية ، فضلا عن ان التقاوي الناتجة بهذه التقنية تكون صغيرة الحجم وعملية خزنها ونقلها غير مكلفة مقارنة بالتقاوي الاعتيادية ويمكن زراعتها في حقول خاصة وبكثافة نباتية عالية وتحت ظروف مسيطر عليها لانتاج تقاوي الرتب العليا باحجام قياسية مرغوبة من قبل المزارعين .

المصادر

1. مصلح ، محمد سعيد صالح وكريم صالح عبود .1988 ..كتاب مترجم تاليف اوراسميت . البطاطا ، انتاجها ، زنها وتصنيعها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مطبعة جامعة الموصل . الجزء 2. 831 - 9262 حسن احمد عبد المنعم 1999: انتاج البطاطا .الدار العربيه للنشر والتوزرع. جمهوريه مصر العربية-
2. Hopkins ,W.G. 1999: Introduction to plant physiology 2nd Ed. John wiley and sons, Inc. USA.-
3. الراوي زعفتان زغير 1975 :البطاطا، زراعتها واستهلاكها . وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي – الجمهورية العراقية .
4. عمر ,مبشر صالح ,ميسر مجيدجرجيس وعادل وفيق الراوي. 1994: انتاج تقاوي البطاطا محليا , مجله اباء للابحاث الزراعيه 4:13-25 .
5. Djurdjina , R.M.Milinkovie and D.Milosevie 1997: *in vitro* propagation of potato (*solanum* tuberosum L.). Acta Horticulturae .462:959-963.
6. El.Shobaky , S.A.and Ibrahem I.A.1999: production of potato *solanum tuberosum* L.through tissue culture techniques . The first Inter. Conf. in Egyption plant tissue culture and its application :12-14 Sep.243-253.
7. Murashige , T.andSkoog,F.1962: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol .plant .15:473-497
8. Najjar ,K.F.1993:Commercialization of the patented microtuber multiplication system of potato. The second arab conference of perspective of modern biotechnology .Amman.Jordan- 120-145
9. الجبوري عبدالجاسم محيسن جاسم 2007: اكثار تقاوي الرتب العليا للبطاطا *Solanum tuberosum L.* باستخدام تقنيه التحضين . مجله الزراعه العراقيه. 12:59-66
10. Clark , M.F. and A.N.Adamas 1977 : Characteristics of enzyme – linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses .Gen Virol .34: 475- 485 .
11. Wang, Po-Jen and ching- YehH u. 1982: *In vitro* mass tuberization and virus-free seed potato production in Taiwan. Amer.Potato J. 59:33-37.
12. الساهوكي ، مدحت وكريمة احمد وهيب .1990 : تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد – العراق
13. الصالحي, عبدالامير , عبد الجاسم محيسن الجبوري , كريم حسين شهاب و زينب عبدالجبار الحسني . 1999:تقييم بعض اصناف البطاطا للزراعه النسيجيه . مجله الزراعه العراقيه . 4:79-89 .
14. Rosell ,G.,.DE.Bertoldi ,F.G. and Tizio, R..1987 *In vitro* mass tuberization as a contribution to potato micro propagation . Potato Res. 30:111-116.

15. الصالحي , علي عبد الامير , عبدالجاسم محيسن الجبوري , صادق قاسم البياتي و اوعاد متعب خليل . 2007: تاثير اشعه كاما في نمو اربعه اصناف من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) المكثره داخل الانابيب :-التاثير في ارتفاع النباتات وعدد الافرع والاوراق. المجله الاردنيه في العلوم الزراعيه 12: 283 – 289 .
16. حمزه، موسى محمد 2007: تاثير الفحم المنشط الفعال ونوع العقل في تكوين الدرنات الدقبقه للبطاطا صنف Desiree باستخدام تقنيه زراعه الانسجه النباتيه. مجله مركزبحوث التقنيات الاحيائيه- جامعه النهرين1..16 - 25
17. Hones, M.S.2003:The effect of sucrose concentration on micro propagation of potato (*solanum tuberosum* L-) .Amer .Potato Res. 80:103-115.
18. الرفاعي ,عبد الحليم توفيق وسمير عبدالرزاق الشويكي 2002:تقنيات القرن 21 لتحسين النبات باستخدام زراعه الانسجه. مطبعه دار الفكر العربي – القاهره – جمهورية مصر العربية 501- 522
19. Wattimena, G.B.McCowen and Weis, G.1993: comparative field performance of potato from micro tuber. Amer.Potato J.60:27-33.