تاثير فترة الحضن ونوع مركبات النترات على استجابة النمو والتكون الشكلي لنبات البطاطا Solanum tuberosum L. c.v. Arnova خارج الجسم الحي

م.م. علي عبد الرحمن فاضل

كلية العلوم – جامعة ميسان

الملخص :

انجزت هذه الدراسة بهدف تقييم فترة الحضن (اسبوع ، اسبوعين ، ثلاث اسابيع) وتاثير مركبات النترات (نترات الامونيوم ، نترات البوتاسيوم ، بدون اضافة اي منهما،الاضافة لكليهما كمعاملة سيطرة) كمصدر للنتروجين في الاوساط الزرعية المصممه لغرض نشوء نبيتات البطاطا صنف (Arnova) خارج الجسم الحي والتداخل بينهما في الحصول على افضل النتائج ، ودلت النتائج الى امكانية استخدام نترات البوتاسيوم (KNO3) كمصدر وحيد للنتروجين في الاوساط الزرعية المستخدمه اذ وصلت اعلى قيمه لطول الفرع (٩,٣) سم ، وعدد العقد (٩ عقده) عند استخدام نترات البوتاسيوم والحضن لمدة (٣ اسابيع) اما بالنسبة لطول الجذر وعدد الجذور ولم تختلف فترة الحضن (اسبوعين) معنويا عن فترة(ثلاث اسابيع)، اما بالنسبة لطول الجذور وعدد الجذور كانت اعلى النتائج عند استخدام معاملة السيطرة بمعدل (سم٨,٤، ١٥جذر) على التوالي الا انها لم تختلف معنوياً عن معاملة (نترات البوتاسيوم) بمعدل (٧,٥سم ، ١١جذر) على التوالي .

المقدمة واستعراض المراجع :

البطاطا (Solanum tuberosum L.) رابع اهم محصول غذائي لسكان العالم بعد الرز،الحنطة والذرة (Demo et al, 2008)،ويحتل المرتبة الثالثة عالمياً من حيث مساحة الانتاج استناداً الى بيانات منظمة الاغذية والادوية العالمية (Movahedi et al.2013) ،بالاضافة الى انها من اهم المحاصيل الدرنية ذات الفلقتين وتعد من أكثر محاصيل الخضروات استعمالاً ويستهلكها الإنسان بكميات كبيرة نسبياً (الربيعي ،٢٠١١)وتعود هذه الاهمية الى كون المحصول يشكل قيمة حيوية عالية ومصدراً لكثير من العناصر الغذائية إذ

يحتوي على نسبة عالية من النشا والسكريات والبروتين وكذلك الأحماض الامينية والعضوية والفيتامينات والعناصر المعدنية (Khan,1993) ومن الناحية التصنيفية تعتبرالبطاطا من النباتات العشبية الحولية العائدة الى العائلة الباذنجانية (Solanaceae) وتنتسب الى الجنس (Solanum) الذي يعد اهم واكبر اجناس العائلة الباذنجانية (المياح ،٢٠٠١)،واثبت التحليل الوراثي للاصناف والانواع البريه ان جنوب البيرو هو الموطن الاصلي لها (Spooner et al. 2005)

ان علم زراعة الانسجة النباتية يتضمن عدد من الطرق المختلفة لتنمية الخلايا والانسجة والاعضاء النباتية على بيئات صناعية معقمة معروفة المكونات، وفي ظروف معقمة، وتحضن في ظروف نمو مسيطر عليها من حيث الحرارة والرطوبة والاضاءة لتنمو الى نبات كامل او خلايا كالس، وبما ان الاعضاء والانسجة النباتية المزروعه خارج الجسم الحي تنمو على اوساط صناعيه مدعمة بالعناصرالاساسية الصغرى والكبرى للنمو والتطور (Motamedi et al,2011) ، لذلك فان نجاح زراعة الانسجة النباتية كاداة لاكثار النباتات تعتمد بصورة كبيرة على طبيعة الوسط الزرعي المستخدم (George et al,2008).

يعتبر النتروحين (N) احد المغذيات الكبرى (Macronutrients) المهمه في نمو وتطور النبات من ناحية اهميته في انتاج البروتينات والاحماض النوويه والايوض الثانوية(Engelsberger and Schulze,2012)، بالاضافة الى ان النتروجين يوثر على مجموعة واسعة من العمليات الفسيولوجية منها البناء الضوئي والنقل الالكتروني (Weda et al, 2015; Sotiropoulos et al, 2005)وهو من المركبات الرئيسيه في اي وسط غذائي،ونوع مصدر النتروجين يوثر بصورة ملحوظه في نمووتشكل الانسجة النباتية (Avila et al,1994) تعد نترات الامونيوم (NH4NO3) ونترات البوتاسيوم (KNO3) الشكل الرئيسي للنتروجين في معظم الاوساط الغذائية لمزارع الانسجة النباتية وان الكميات النتروجين ونسبة (NO3: NH4)توثر على النشوء،النموالتمايز للخلايا النباتية المزروعة،وكذلك تتاثر استجابات الانسجة النباتية من ناحية انتاج الايوض الثانوية،البروتين، الاحماض العضوية والهرمونات النباتية(Niedz and Evans,2008)،وان كميات النتروجين ونسب الامونيوم : النترات توثر على التحفيز والتمايز اعتماداً على النمط الوراثي (genotype) .(Ramage&Williams,2002)

ان وسط موراشيجي وسكوك(MS)(Murashigue&Skooge,1962) المصلبة بواسطة الاكاراستخدمت بشكل مستمر ودوري في الاكثار الدقيق لنبات البطاطا (Avila et al, 1994)،وحيث ان هذا الوسط طور اصلا لاكثار مزارع كالس نبات التبغ، وذكر الباحثان (Cousson and van 1993) ان مزارع نبات التبغ

استحدثت باستخدام (NO_3^-) كمصدر النتروجين الرئيسي للنمو والتكوين الشكلي ، بينما اضافة (NH_4)كمصدر وحيد للنتروجين نتج عنه تاثيرات سلبيه، ودلت الدراسات السابقة ان زروعات بعض الانواع مثل الرز (Oryza sativa L.) يجب اضافة النترات وكذلك الامونيوم ، بينما يمكن ان تستخدم (NH_4)كمصدر وحيد للنتروجين في عدد من النباتات (Weda et al, 2015)، درس (Avail et al,1998) تاثير تراكيزمختلفة من الناتروجين في كلا من الوسط الصلب والوسط السائل لثلاث اصناف من البطاطا ، درس (Rahman et al, 2011) تاثير نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم وبتراكيز مختلفة على نشوء السيقان وعدد العقد والوزن الطري للسيقان لخمسة اصناف من البطاطا خارج الجسم الحي،ووذكر Movahedi et al.2013)ان اضافة النتروجين في الوسط الغذائي اساسي للنمو وضروري لتحديد الاوساط ذات الانتاجيه العاليه للاكثار الدقيق للبطاطا خارج الجسم الحي وتكوين السيقان العرضية،عند استخدم الباحثون اربعة تراكيز مختلفة من نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم في الاوساط المعده لإكثار ثلاث اصناف البطاطا.

ولقلة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع وبغية تقليل الكلفة الاقتصادية لانتاج نبيتات البطاطا خارج الجسم الحي هدفت الدراسة الحالية الى تقييم كفاءة صنف البطاطا (Arnova) للاكثار الدقيق خارج الجسم الحي،اضافة الى تقييم تأثير (نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم) ومدة الحضن لفترات مختلفة (بعد اسبوع ،اسبوعين، ثلاث اسابيع) على نشوء ونمو النبيتات المزروعة خارج الحي..

المواد وطرائق العمل

اجريت هذة الدراسة في مختبر النبات العام في قسم علوم الحياة–كلية العلوم/ جامعة ميسان للفترة من شهر اذار ولغاية ايار /٢٠١٦

المادة النباتية Plant material

استخدمت درنات البطاطا صنف ارنوفا Arnovaهولندي المنشا والمعتمد زراعته (قاعدة بيانات الاصناف والهجن الزراعية /٢٠١٤) تم الحصول عليها من المشاتل ومكاتب التجهيزات الزراعية في محافظة ميسان .

تحفيز النموات الخضرية على النمو

اختيرت الدرنات ذات أحجام متجانسه وغسلت بالماء الجاري ومادة منظفة عدة مرات لآزالة الاتربة والمواد العالقه بها،وتركت لتجف ثم حضنت في المختبر تحت درجة حرارة٢٠–٢٥ م في ظروف مظلمة لتحفيز النموات

الخضرية على النمو (الربيعي،٢٠١١) وبعد(١٠-١٥يوم) من الحضانة تحفزت النموات الخضرية ووصلت الى (١- ٢)سم واصبح من السهل فصلها باليد وجاهزه للزراعة النسيجية ،بعدها جمعت النموات لغرض زراعتها على الوسط الغذائي.

تحضير الوسط الزرعي :

حضرت مجموعتين من الاوساط الزرعية (culture media) حسب الهدف من التجربة :

التجربة الاولى:لغرض تقييم كفاءة الصنف المستخدم للاكثار الدقيق خارج الجسم، استخدمت املاح وسط موراشيجي وسكوك (MS) (Murashigue and skooge,1962) بدون اضافة اي من منظمات النمو او الفحم النشط حسب ما ذكر في (الصالحي ،١٩٩٤)

التجربة الثانية:لغرض تقييم تاثيركل من نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم ومدة الحضن على نشوء ونمو نبيتات البطاطا للصنف المستخدم خارج الجسم الحي، فقد اضيفت المجاميع الرئيسيه للوسط وهي كالاتي (B) مجموعة الكبريتات،(C)مجموعة الهاليدات ، (D) مجموعة P.B.Mo ، مجموعة الحديد المخلبي على شكل محاليل اساس واضيفت بقوى كاملة اما(A)مجموعة النترات (نترات الامونيوم NH_4NO_3 ونترات البوتاسيوم KNO_3) اضيفت كما في الجدول رقم (١)

المعاملة	مجاميعMS (B+C+D+E)	نترات الامونيوم غم/لتر	نترات البوتاسيوم غم /لتر
Control	+	١,٦٥٠	١,٩٠٠
T1	+	١,٦٥٠	٠
T2	+	٠	١,٩٠٠
T3	+	٠	٠

دعمت الاوساط بالسكروز(٣٠غم/لتر)thiamine-HCl (٠،٥ملغم/لتر)و Pyridoxine –HCl(٠،٥ملغم/لتر)

و Nicotinic acid (١ ملغم/لتر) و Myo-inositol (١٠٠ملغم/لتر) وعدلت الدالة الحامضية للوسط (PH) الى (٥،٧) وصلب الوسط باستخدام الاكار (٧غم/لتر) واضيف الفحم المنشط (١غم/ لتر)ثم وزع الوسط في انابيب اختبار زجاجيه بحجم (25 مل) لكل انبوبه ، اغلقت فوهات الانابيب بالقطن الطبي وغلفت باوارق الالمنيوم Alluminum foil بعدها عقمت الاوساط الزرعيه باستخدام الاوتوكليف (Autoclave) بدرجة حرارة (١٢١م) ولمدة (١٥ دقيقة) ، ثم تركت الانابيب لتبرد ويتصلب الوسط الغذائي.

تعقيم النموات الخضرية والزرع النسيجي :

جمعت النموات الخضرية وغسلت بالماء الجاري بعدها عقمت بمحلول القاصر التجاري الحاوي على مادة هايبوكلورايت الصوديوم NaOCl بنسبة (٥,٢٥%) بتركيز (١٥%) ولمدة(١٥ دقيقة) مع التحريك المستمر، ثم غسلت بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات لأزالة تأثير المادة المعقمه،أجريت جميع عمليات التعقيم والغسل داخل جهاز التعقيم الهوائي الطبقي(Laminar air flow cabinet)،قصرت النموات الخضرية المعقمه (sprout) الى طول(٠,٧ سم) لغرض الزراعه النسيجية.

الزرع النسيجي :

زرعت النموات الخضريه المعقمه في الانابيب الحاوية على الاوساط الزرعيه، وحضنت الزروعات في درجة حرارة (٢٣±٢)ولمدة (٢١يوم) في التجربة الاولى ، بينما اخذت القياسات اسبوعيا (لمدة ٢١يوم) في التجربة الثانية ، اعيدت التجربة ثلاث مرات على الاقل . وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة .

جمع البيانات وتحليل النتائج احصائياً

اخذت القياسات للاجزاء الناميه والمتمثلة (طول الساق ، عدد العقد ، عدد الجذور ، طول الجذر)،حللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج (SPSS) على الحاسبة لغرض التوصل الى معرفة الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات ومقارنتها احصائيا بموجب اختبار (L.S.D) عند مستوى احتمال (0.05).

النتائج :

نتائج التجربة الأولى :

تقييم كفاءة صنف البطاطا Arnova للاكثار الدقيق خارج الجسم الحي in vitro يوضح الجدول(٢)قياسات النمولنبيتات البطاطا صنف (Arnova)الناشئه خارج الجسم الحي بعد مرور (٢١يوم)من زرع النموات الخضرية المعقمة على وسط (MS)بدون اضافة منظمات النموالفحم المنشط،اذ يلاحظ ان معدل طول الفرع (٧,١) سم بينما يبلغ معدل عدد العقد(٦,٣٣) ووصل معدل اطول الجذور الى (٩,٠٣سم) ، وبلغ معدل عدد الجذور المستحثه على قطع الاكسبلانت (١٣جذر) ومعدل عدد الفروع (١ فرع)

القياسات	المعدل ±SE
طول الفرع سم	٧,١ ± ٠,٦
عدد العقد	٦,٣٣ ± ٠,٨
اطول الجذور سم	٩,٠٣٣ ± ٠,٣
عدد الجذور	١٣ ± ١,١
عدد الفروع	١ ± ٠٠

جدول (٢) يوضح قياسات النمو لنبيتات البطاطا خارج الجسم الحي والقيم تمثل معدلات لثلاث مكررات

نتائج التجربة الثانية:

اولاً:تقييم التاثير على معدل طول الفرع وعدد العقد لنبيتات البطاطا الناتجة خارج الجسم الحي .

اظهرت النتائج في الجدول (٣) والذي يوضح تاثير فترات مختلفة من مدة الحضن ومعاملات مختلفة من النترات على طول الفرع وعدد العقد، عدم وجود اختلاف معنوي بين الاوساط الحاوية على نترات البوتاسيوم فقط

(T2:) والاوساط الغذائية لمعاملة control الحاوية على نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم معاً بمعدل (٢١,٩٥ ،٢٢,٩سم) على التوالي ، ولكنها اختلفت عن الاوساط الحاويه على نترات الامونيوم (T1) والاوساط التي لم تحتوي على النترات (T4) بينما بالنسبة لمدة الحضن لوحظ عدم وجود اي اختلاف معنوي بين معدلات طول الفرع للنبيتات لمدة الحضن بعد مرور اسبوعين وثلاث اسابيع على التوالي (٢٦,٤, ٢٨,٦) على التوالي ولكنها اختلف معنويأعن المعاملة الثالثه (بعد مرور اسبوع)بمعدل (١٨,٦٥سم)، اما بالنسبة لتاثير التداخل بين مدةالحضن ونوع المعاملة على طول الفرع،يظهر ان (المعاملة T2،بعد مرورثلاث اسابيع) الاعلى في معدل طول الفرع بمعدل (٩,٣سم) لكنها لم تختلف عن نفس المعاملة بعد مروراسبوعين بمعدل (٨,٩سم).

كذلك يظهر من الجدول (٣) ازدياد معدل عدد العقد في الاوساط الحاويه على نترات البوتاسيوم فقط (T2) بمعدل (٢٣,٦٦عقدة) والتي اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات باستثناء معاملة Control بمعدل (٢٣عقدة) اذ لم يلاحظ وجود اي اختلافات معنوية بينهما. اما لمدة الحضن يلاجظ تساوي عدد العقد في (بعد مرور اسبوعين وبعد مرور ثلاث اسابيع) بمعدل (٢٧ عقدة) لكل منهما ولكن اختلفا معنوياً في عدد العقد عن النبيتات الناتجه بعد الحضن لمدة (بعد اسبوع) بمعدل (٢٠,٦٥) عقده ، وبالنسبة للتداخل بين مدة الحضن ومعاملات النترات المختلفة ، وجد ان المعاملة (T2، بعد مرور اسبوعين) كانت الاعلى في معدل عدد العقد (٩عقدة) لكنها لم تختلف عن المعامله (Control، بعد مرور ثلاث اسابيع بمعدل (٨عقد)

التاثير على طول الفرع للنبيتات الناتجة خارج الجسم الحي				
المعاملـــه / مـــدة حضن الزروعات	بعد مرور اسبوع	بعد اسبوعين	بعد ثلاث اسابيع	المعدل
Control	٦,٥	٨	٨,٤	٢٢,٩
T1	٣,٨	٤,٥	٥,٥	١٣,٨
T2	٣,٧٥	٨,٩	٩,٣	٢١,٩٥
T3	٤,٦	٥	٥,٤	١٥

المعدل	١٨,٦٥	٢٦,٤	٢٨,٦	المتوسطات لثلاث مكررات
(0.05) LSD للمعامله: (١,٩٠) للفترة: (٢,٣٥) للتداخل : (١,٥٧)				
تاثير نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم على عدد العقد للنبيتات				
Control	٧	٨	٨	٢٣
T1	٣,٦٦	٥	٥	١٣,٦٦
T2	٥,٦٦	٩	٩	٢٣,٦٦
T3	٤،٣٣	٥	٥	١٤,٣٣
المعدل	٢٠,٦٥	٢٧	٢٧	المتوسطات لثلاث مكررات
(0.05) LSD للمعامله: (١,٩٥) للفترة: (٢,٤١) للتداخل : (١,٦١)				

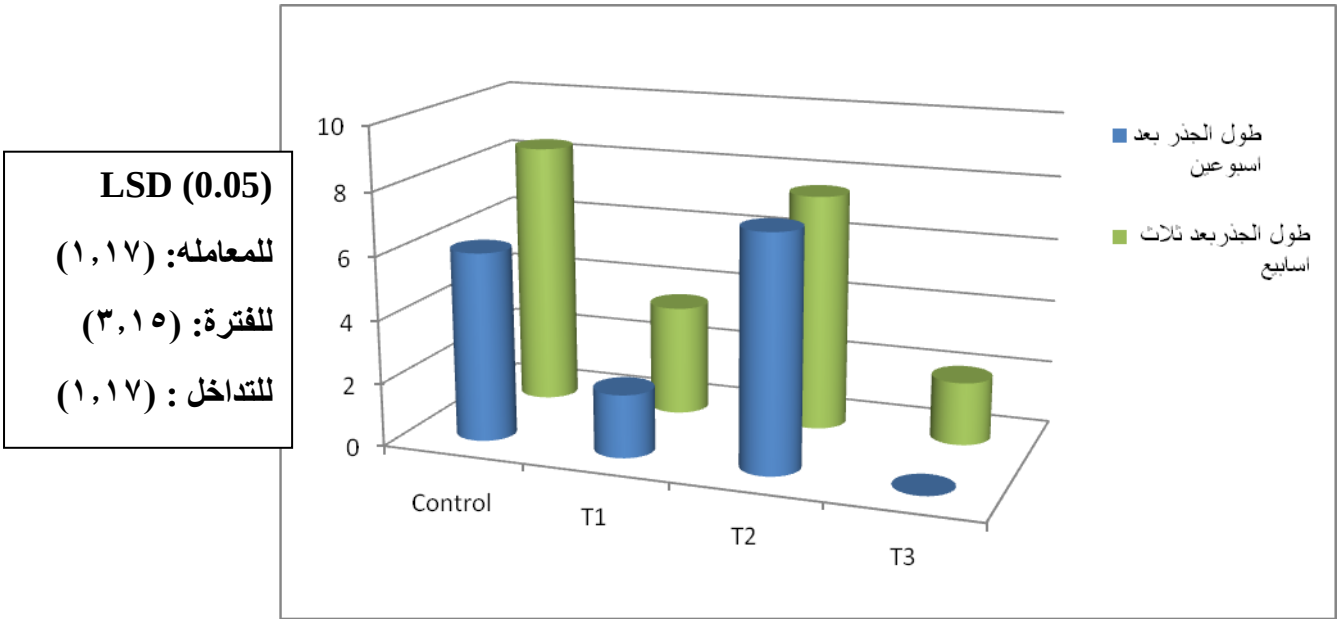
جدول (٣)يوضح تاثيرمدة الحضن ونوع النترات على طول الفرع وعدد العقد للنبيتات الناشئه خارج الجسم الحي .

ثانياً: تقييم التاثير على معدل اطول الجذور وعدد الجذور لنبيتات البطاطا خارج الجسم الحي.

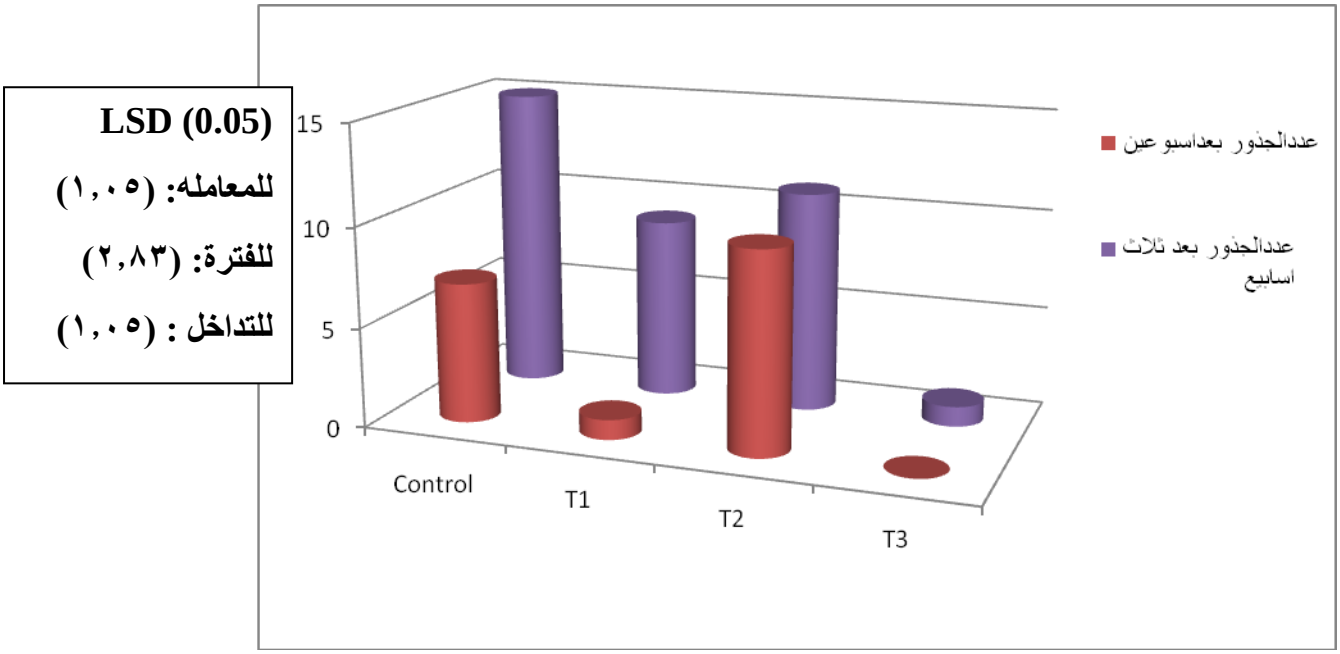
يظهر من الشكل (١) و(٢) والذي يوضح تاثير كلا من مدة الحضن ومعاملات نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم على معدل اطول الجذوروعدد الجذور على التوالي،ان اضافة النترات بالمعاملات المختلفة (Control،T1، T2) كان له الاثر الكبير في تحفيز نمو الجذور للنبيتات خارج الجسم الحي ، حيث وجد ان لمدة الحضن تاثير معنوي على معدل اطول الجذور،اذ تفوقت مدة الحضن (ثلاث اسبوع) بمعدل (٢١,٤سم) على مدة الحضن (اسبوعين) بمعدل (١٥,٤سم) ، اما بالنسبة للمعاملات يظهر ان اعلى معدل لطول الجذر عن المعاملة (T2) بمعدل (١٤,٤سم) والتي اختلفت وتفوقت معنوياًعن باقي المعاملات (T3،T1) بمعدلات (٢، ٥,٥)سم عدا معاملة Control بمعدل (١٤,٤سم) ، اما بالنسبة للتداخل بين مدة الحضن ومعاملات

النترات فقد وجد ان اعلى معدل لطول الجذر عند معاملة (Control ، بعد ثلاث اسابيع) بمعدل (٨,٤) سم لكنها لم تختلف معنوياً عن (T1، بعد مرور ثلاث اسابيع) بمعدل (٧,٥ سم).

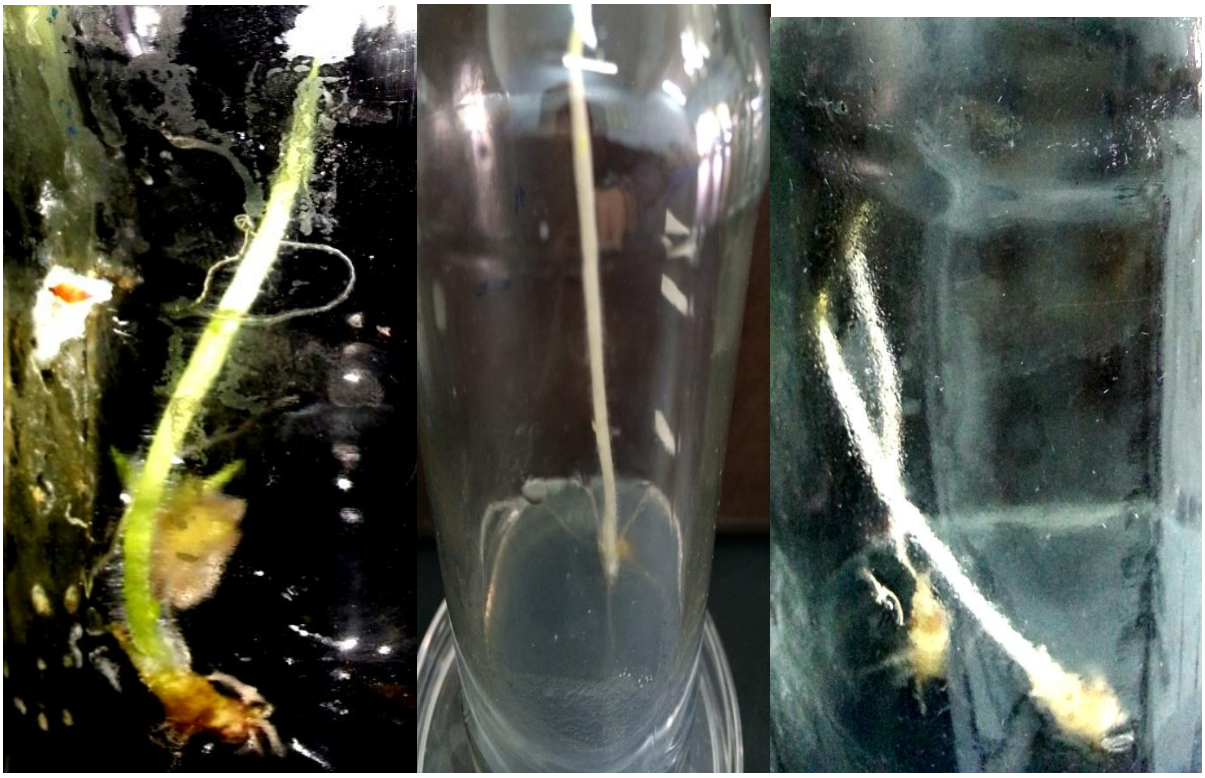
اما الشكل (٢) يوضح تاثير كلا من مدة الحضن ومعاملات النترات على عدد الجذور، اذا وجد ان لكلا من مدة الحضن، واضافة النترات الى الوسط الغذائي تاثير معنوي على عدد الجذور ، اذ تفوقت مدة الحضن (ثلاث اسابيع) معنوياً بمعدل (٣٦جذر) على مدة الحضن (اسبوعين)بمعدل (١٨جذر)، اما بالنسبه لتاثير المعاملات فقد تفوقت معاملة Control معنويا على باقي المعاملات بمعدل (٢٢جذر)على باقي المعاملات باستثناء المعاملة (T2) بمعدل (٢١جذر)وكذلك اختلفت المعاملة (T3) عن بقية المعاملات بمعدل (١ جذر).



شكل (١) يوضح تاثير مدة الحضن ونوع مادة النترات على طول الجذر للنبيتات الناشئة خارج الجسم الحي



شكل (٢) يوضح تاثير مدة الحضن ونوع مادة النترات على عدد الجذور للنبيتات الناشئة خارج الجسم الحي



صور تمثل نبيتات البطاطا الناتجة خارج الجسم الحي

المناقشة :-

ان الاكثار الدقيق الناجح يعتمد على التركيب الكيميائي للوسط الزرعي الذي يجهز التغذية الكامنه للزروعات،حيث ان هنالك عدة طرق لانجاز التحسينات على الاوساط الزرعية المتضمنه تجارب الايونات والاملاح ، ونوع التجارب القائمة على الاملاح،حيث عوامل التجربة هي الاملاح ، مفيده ومهمه في تحديد التغذية المعدنية المناسبة في استجابة النمو (Reed et al,2013).وان البحث في استجابة النمو والتكون الشكلي (Morphogen) على وجه الخصوص مرتبط ارتباط كبير بالتوازن المناسب لمكونات الوسط (Rahman et al,2011) ، وعلى العموم ان وسط (MS) استخدم لاغراض النمو خارج الجسم الحي بصوره متنوعة وهو بالاساس طور لغرض انتاج كالس نبات التبغ،وعلى الرغم من ان البحوث في تحسين برامج الاكثار الدقيق مستمرة الا انها خسرت بعض الحافز في السنوات الاخيرة مع التوسع المستمر في طرق زراعة الانسجة (George&Debergh,2008) .

ان سبب اختيار نبات البطاطا في البحث يعود الى كونها واحدة من اهم النماذج النباتية لاغراض الزراعة النسيجية (Asghari-Zakaria et al,2007) ويعود ذلك الى القدرة الكبيرة على اعادة التوليد (regeneration) ، كما انها سهل الاكثار نسيجياً (الصالحي ،٢٠٠٢).

في بداية الدراسة اختبر صنف البطاطا (Arnova) للاكثار الدقيق خارج الجسم الحي، وحسب النتائج في الجدول (٢) لوحظ ان الصنف المستخدم جيدفي استجابة النمو والتكون الشكلي خارج الجسم الحي In vitro وخصوصا ان الصنف المستخدم اظهر استجابة للنموعلى اوساط (MS) بدون اضافة اي من منظمات النمو، وهذا يتوافق مع ما ذكره (الصالحي ،٢٠٠٢) ، وكذلك توكد النتائج على اهمية قدرة النمط الوراثي genotype (cultivability) في الاكثار الدقيق خارج الجسم الحي تحت ظروف الزرع خارج الجسم الحي (Danci and Danci ,2008).

اظهر الصنف (Arnova) استجابة للنمو مختلفه في حالة وجود النترات او عدم وجودها الا انه اظهر استجابة جيدة في ناحية طول الفرع وعدد العقد في الاوساط الزرعية غير الحاوية على النترات ، وهذه النتائج غير متوافقه مع ما وجده (Rahman et al,2011) عند اختباره تاثير كميات من نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم على ثلاث اصناف من البطاطا . كذلك يلاحظ انحفاض استجابة النمو من ناحية طول الفرع وعدد العقد وطول الجذر وعدد الجذور في حالة وجود نترات الامونيوم كمصدر وحيد للنتروجين (T1) ، وهذا يتوافق مع ما ذكره (Grimes and Hodges,1990)من ان استعمال (NH4)ينتج عنه تاثيرات سلبية ،وحيث ان نسبة (NO−3: NH+4) في وسط (MS) هي (١: ٢) وتركيز النتروجين فيه (60 mol.m−3) (George et al,2008)،حيث تختلف الاصناف لحساسيتها لنسب (NO3:NH4)، . واقترح (pierik,1987) ان تركيزالمغذيات المطلوبة لغرض النمو المثالي للنبات في وسط (MS) يكون عالي في بعض الاحيان وذكر (Avail et al,1998) ان تقليل هذه النسبة في الوسط يزيد استخدام الكاربون وينعكس ذلك على تراكم المادة الجافة ، وقد اكد (Evans et al,1993) ان تراكيز مصادر النتروجين في هذا الوسط عالية بالنسبة للاكثار الدقيق للبطاطا في مقياس مساحة الورقة وطول الساق ،كما يتوافق مع ما ذكره (Avail et al,1998) من ان تقليل تراكيز (N) في وسط MS الى النصف انعكس ذلك ايجابياً على طول الساق ،عدد العقد والوزن الجاف لصنف البطاطا (spunta). وكذلك لوحظ ان استجابة الصنف في استخدام نترات البوتاسيوم (T2) كمصدر وحيد للنتروجين كان ايجابياً في تحسين النمو من ناحية طول الفرع وعدد العقد وطول الجذروعدد الجذور ولم يختلف كثيراً عن معاملة السيطره (نترات الامونيوم ونترات البوتاسيوم) وهذا يعود الى الطبيعة الوراثية للصنف المستخدم .

ان نتائج الدراسة الحالية تدل الى امكانية استخدام نترات البوتاسيوم (KNO3) كمصدر للنتروجين في الاوساط الزرعية المخصصه لانتاج نبيتات البطاطا خارج الجسم الحي

المصادر :

الصالحي،علي عبد الاميرمهدي.(١٩٩٤).استجابة سبعة اصناف من البطاطا (Solanum tuberosum L.) للزراعة النسيجية . رسالة ماجستير– قسم البستنه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الصالحي،علي عبد الامير مهدي. (٢٠٠٢). حساسية البطاطا (Solanum tuberosum L.) المكثرة خارج الجسم الحي لاشعة كاما. اطروحة دكتوراه –قسم البستنه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الربيعي ، علي عبد الرحمن فاضل.(٢٠١١).الاكثار الدقيق لنبات البطاطا وتاثير السكروز في تكوين الدرنات الدقيقة للصنف Provento خارج الجسم الحي.رسالة ماجستير– قسم علوم الحياة– كلية العلوم جامعة البصرة..

المياح ، عبد الرضا اكبر علوان .(٢٠٠١) . علم تصنيف النبات الحديث . الطبعة الاولى . المكتبة المركزية . جامعة البصرة .٢٥٦ صفحة .

Avila Adel, Pereyra SM, and Argoello JA.(1998). Nitrogen concentration and proportion of NH+–N affect potato cultivar response in solid and liquid media .Hort science:33(2):336–338.

Avila ADEL, Pereyra SM, Collino DJ, Argoello JA. 1994. Effect of nitrogen source on growth and morphogenesis of three micropropagated potato cultivars. Potato Research 37, 161–168.

Asghari–Zakaria R, Fathi M and Hassan–Panah D, 2007. Sequential path analysis of yield components in potato. Potato Research 49: 273–279.

Cousson A, Van KTT (1993) Influence of ionic composition of the culturemediumon de novo flower formation in tobacco thin cell layers.Can J Bot 71:506–511

'Danci O and Danci M, 2008. The comparison between four potato cultivars multiple axillary bud micropropagation system efficiency. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies 41: 64–68.

Demo, P.; Kuria, p. ; Nyende, A. B. and Kahangi, E. M.(2008).Table sugar as an alternative low cost medium component for in vitro micro-propagation of potato (Solanum tuberosum L.). African j. of biotechnology. 7(15),2578-2584

Engelsberger WR, Schulze WX (2012) Nitrate and ammonium lead to distinct global dynamic phosphorylation patterns when resupplied to nitrogen starved Arabidopsis seedlings. Plant J 69:978–995

Evans NE, 1993. A preliminary study on the effects of nitrogen supply on the growth in vitro of nine potato genotypes(Solarium spp). Journal of Experimental Botany 44: 837–841.

George E.F., Hall MA, De Klerk GJ, (Eds) (2008). Plant Propagation by Tissue Culture. 3rd Edition, 65–113 Springer..

George E.F. and Debergh PC, 2008. Micropropagation: uses and methods. In: George E.F., Hall MA, De Klerk GJ, (Eds). Plant Propagation by Tissue Culture. Volume 1: The Background. Pp. 29-64. Springer.

Grimes H, Hodges T (1990) The inorganic NO3−: NH4+ ratio influences plant regeneration and auxin sensitivity in primary callus derived from immature embryos of indica rice (Oryza sativa L.). J Plant Physiol 136:362–367

Khan,J.(1993) Effects of different levels of NPK fertilizers on potato tuber yield. Sarhad j. Agric. 9:543-550.

Motamedi J, Zebarjadi A, Kahrizi D and Hatef-Salmanian A, 2011. In vitro propagation and Agrobacterium-mediated transformation of safflower (Carthamus tinctorius L.) using a bacterial mutated aroA gene. Australian Journal of Crop Science 5: 479–486.

Murashige ,T. ; Skoog , F.(1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures. J. Plant physiol. 15:473-479.

Movahedi ,Z. ; Moieni, A. and Soroushzadeh, A. (2013). The effects of different concentrations of nitrogen source on growth of micropropagated potato cultivars. J. of Plant Physiology and Breeding . 3(1): 35-44.

Niedz RP, Evens TJ (2008) The effects of nitrogen and potassium nutrition on the growth of nonembryogenic and embryogenic tissue of sweet orange (Citrus sinensis (L.) Osbeck). BMC Plant Biol 8:126.

Rahman, MH; Haider, SA; Monzur, Hossain and Rafiul Islam.(2011). Effect of potassium and ammonium nitrate media on in vitro growth response of potato (Solanum tuberosun L.). (IJB). Vol. 1, No. 2, p. 54-57, 2011.

Ramage CM, Williams RR (2002) Inorganic nitrogen requirements during shoot organogenesis in tobaco leaf discs. J Exp Bot 53:1437-1443

Reed BM, Wada S, DeNoma J, Niedz RP (2013) Improving in vitro mineral nutrition for diverse pear germplasm. In Vitro Cell Dev Biol Plant 49:343-355

Spooner , DM; McLean, K; Ramsay, G; Waugh, R and Bryan GJ, 2005. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. PNAS 102: 14694-99

Sotiropoulos T.E, Moutharidou G.N, Thomidis T, Tsirakoglou V, Dimassi K.N , Therios I.N (2005) Effects of different N-sources on growth, nutritional status, chlorophyll content, and photosynthetic parametersof shoots of the apple root stock MM 106 cultured in vitro. Biol Plant 49(2):297-299.

Pierik R. 1987. In vitro culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publishers. The Netherlands, 344.

Wada, S., Niedz, R. P., & Reed, B. M. (2015).Determining nitrate and ammonium requirements for optimal in vitro response of diverse pear species. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant, 51(1), 19-27.

The effect of a period of incubation and type of nitrate compounds on the growth and Morphogensis responses of potatoes Solanum tuberosum L. c.v. Arnova in vitro

Abstract:

This study was completed with the aim to evaluate the period of incubation (one week, two weeks, three weeks) and the effect of nitrate compounds (ammonium nitrate, potassium nitrate, without adding any of them, added to both (control)) as a source of nitrogen in culture media designed for the purpose of the production of plantlets potatoes class (Arnova) In vitro and interaction between them to get the best results, The results indicated the possibility of the use of potassium nitrate (KNO3) as the sole source of nitrogen in culture media used, as it reached the highest value for the shoot length (9.3) cm, and the number of nodes (9 nodes) when using potassium nitrate and incubated for (3 weeks) ,while the root length and number of roots was incubating period (two weeks) was not significantly from period (three weeks), either for the length of the roots and the number of roots was the highest results when using the control treatment at a rate (8.4 0 cm.15 root), respectively, but it not significantly different from the treatment (potassium nitrate) at a rate (7.5 cm;11 root), respectively.