تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم في أنتاج الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي

لمياء خليفة جواد العامري **آمنة طالب سلمان خلف***
أستاذ مساعد **باحث**
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة/ جامعة بغداد.

الخلاصة :
أجريت الدراسة في مختبر زراعة الأنسجة النباتية التابع لكلية الزراعة –جامعة بغداد للمدة من ايلول 2015 الى ايلول 2016 ، بهدف دراسة تأثير بعض مكونات الوسط الغذائي في أنتاج الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا *Solanum tuberosum L.* خارج الجسم الحي، عقمت الاجزاء النباتية (البراعم الخضرية) المفصولة من درنات صنفي البطاطا ريفيرا وبورين بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1.5% . زرعت الاجزاء النباتية المعقمة في وسط MS الخالي من منظمات النمو لتحفيزها على النمو وتكوين النموات الخضرية ، زرعت النموات الخضرية المحفزة في وسط MS المجهز بالسايتوكاينين BA بتركيز 0.5 ملغم.لتر$^{-1}$ و GA_3 بتركيز 0.4 ملغم.لتر$^{-1}$ بهدف تضاعف الافرع وزيادة نموها، قسمت الأفرع الناتجة الى عقل ساقية طولها 2-3 عقدة وزرعت على وسط MS بهدف تكوين الدرنات الدقيقة أذ تضمنت مرحلة تكوين الدرنات الدقيقة تجربة زراعة الافرع على وسط MS مضاف له Kin بالتراكيز 0.0 ،1.0 ، 3.0، 6.0 ملغم .لتر $^{-1}$ بالتداخل معKNO_3 بالتراكيزX2.0,X1.5,X1.0,X0.5 من التركيز القياسي له في وسط MS بهدف زيادة عدد وقطر الدرنات الدقيقة .وأظهرت النتائج تفوق معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بالتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X1.5 KNO_3 في أعطائها أعلى معدل لعدد الدرنات بلغ 4.30 درنة دقيقة.نبات$^{-1}$ وقطر الدرنات 8.70 ملم والوزن الطري 0.400 غم والنسبة المئوية للمادة الجافة 29.99 والنسبة المئوية للنشأ 22.72 ، والنسبة المئوية للبوتاسيوم فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بالتركيزين 0 ،1 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و 2 X KNO_3 والتي بلغت 2.64.

الكلمات المفتاحية: *Solanum tuberosum L.* ،تكوين الدرنات الدقيقة، Kinetin

EFFECT OF KINETIN AND POTASSIUM NITRATE ON THE *IN VITRO* MICROTUBERS PRODUCTION TWO CULTIVARS OF POTATO

L.K.J. Al-Amery **A. T. S. Khalaf**

Abstract:
The experiment was conducted at the plant tissue culture lab of the College of Agriculture, University of Baghdad, from September, 2015 to September, 2016 to study the effect of some culture media components on the production of two cultivars of potato microtubers in vitro. Explants (vegetative buds excised from two cultivars of potato, Burren and Riviera) were surface sterilized with sodium hypochlorite at 1.5% and cultured on basal MS to obtain plantlets. Plantlets were cultured on MS medium supplemented with BA and GA_3 at 0.5 and 0.4 mg.l^{-1} respectively for shoot proliferation. Shoots were divided into 2-3 node-long cutting and cultured on MS medium to promote the formation of microtubers Shoots were cultured

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.

ISSN 2072-3875

on MS medium supplemented with four concentrations of Kinetin (0, 1, 3, and 6 mg.l^{-1}) in combination with KNO_3 at 0.5X, 1.0X, 1.5X, 2X) of the recommended concentration of KNO_3 in MS medium to increase the number and diameter of microtubers. Results showed that Riviera cultivar cultured on MS medium supplemented with Kin at 6 mg.l^{-1} and KNO_3 at 1.5X significantly increased the number of microtubers to 4.30 microtuber.plant^{-1}, tuber diameter to 8.70 mm, fresh weight to 0.40 g , dry weight percentage to 29.99%, and starch percentage to 22.72% while Riviera cultivar cultured on MS medium supplemented with two concentrations of Kin at 0 and 1 mg.l^{-1} and KNO_3 at 2 X gave the most significant potassium percentage of 2.64%.

Keyword: Microtuber formation , *Solanum tuberosum L* .,Kinetin

المقدمة :

تعد البطاطا .*Solanum tuberosum* L من بين اهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الباذنجانية Solanaceae وهو نبات حولي عشبي من ذوات الفلقتين و موطنه الأصلي هو سلاسل جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية . يتم اكثار البطاطا أما جنسياً عن طريق البذور ولكن هذه الطريقة غير مفضلة بسبب التباين الشديد في صفات الدرنات الناتجة من زراعة البذور نتيجة الأنعزالات الوراثية كون التركيب الوراثي للبطاطا غير متجانس (Heterozygous) لذا يقتصر أستخدامها على نطاق التربية وأنتاج الأصناف الجديدة (8) .تكثر البطاطا كذلك خضرياً عن طريق الدرنات (23) .يمكن التحكم في عملية تكوين الدرنات الدقيقة من خلال عدة عوامل مثل درجة الحرارة والفترة الضوئية والتركيب الوراثي ومنظمات النمو والعناصر المعدنية الموجودة في الوسط الغذائي (1 و 4 و 11 و 12) .تعد السايتوكاينينات من منظمات النمو المهمة التي تعمل على تحفيز الأنقسام الخلوي ولها دور مهم في عملية تكوين الدرنات أما وحدها أو بالاشتراك مع مواد أخرى (28). يعد البوتاسيوم من العناصر المهمة التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي مما يساعد في منح الجدار الخلوي القوة اللازمة لمقاومة الاصابات الحشرية والافات وكما له دور في تنظيم محتويات الخلية من الماء أذ أنه يساعد على زيادة الضغط الاوزموزي ويعمل على تنشيط الأنزيمات المرتبطة بالتمثيل الكاربوني (2) . وجد Uranbey (25) أن التركيزين 2.5 , 5.0 مايكرومول من BA لم يكونا أي درنات دقيقة أما التركيزان 25,20 مايكرومول أعطت أقل عدد للدرنات بلغ 0.67 و 0.63 درنة دقيقة.نبتة$^{-1}$ على التوالي للصنف Rosetta ،أما Kin فأنه أعطى أعلى معدل لعدد الدرنات عند التركيزين 20,15مايكرومول اللذان بلغ عدد الدرنات فيهما 2.27، 2.43 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$على التوالي،كما ان تركيز 15 مايكرومول Kin أعطى أعلى أنتاجية من الدرنات الدقيقة في النبيتة الواحدة أذ بلغت 421 ملغم.نبيتة$^{-1}$. كما توصل Mashhadi وأخرون (19) حيث اظهرت النتائج الى أن التركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ BAP أعطى اعلى عدد وقطر درنات بلغ 2.33 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ و 6.72 ملم ، أما بالنسبة للوزن الطري فبلغ 128.17 ملغم عند التركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin . وجد Nistor وأخرون (22) في دراسة لهم حول تأثير البوتاسيوم على حث وتطور الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا Christian, Desiree أذ تم زراعة الأفرع على وسط MS المجهز ب 80 غم.لتر$^{-1}$ سكروز،5 ملغم.لتر$^{-1}$ BA و ثلاث مستويات من البوتاسيوم 40,25,10 ملي مول.لتر$^{-1}$

وقد لاحظ ان زيادة تركيز البوتاسيوم أثر في عدد ووزن الدرنات أذ بلغ عدد الدرنات عند التركيز 10 ملي مول.لتر$^{-1}$ 1.58 درنة ، 1.38 درنة للصنفين Christian, Desireeعلى التوالي وللتركيز ذاته بلغ وزن الدرنات 0.88 غم و0.85 غم للصنفين على التوالي ، أما أعلى وزن طري للدرنات فبلغ 0.88 ، 0.85 ملغم عند التركيز 40 ملي مول.لتر$^{-1}$. لذلك هدفت الدراسة الى معرفة تأثير تراكيز مختلفة من الكاينتين ونترات البوتاسيوم في تكوين الدرنات الدقيقة وتحسين نوعيتها.

ISSN 2072-3875

المواد وطرائق العمل :

أجريت الدراسة في مختبر زراعة الأنسجة النباتية التابع لكلية الزراعة – جامعة بغداد من أيلول 2015 الى أيلول 2016.

مصدر الأجزاء النباتية :

أستخدم في هذه الدراسة صنفين من البطاطا وهما صنف ريفيرا Riviera وبورين Burren تم الحصول عليها من شركتي AGRICO وIPM بالتتابع.

تهيئة الأجزاء النباتية :

تم تهيئة الدرنات لكلا الصنفين وذلك بغسل الدرنات مع أضافة بضع قطرات من القاصر التجاري (فاس) ومن ثم غسلت بالماء الجاري وذلك لغرض أزالة الأتربة وبعض الملوثات العالقة بها وتركت حتى تجف ووضعت في الظلام في درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوعين لتحفيز نمو البراعم الخضرية من عيون الدرنات حتى أصبحت بطول 2 سم .

تحضير الأوساط الغذائية:

أستخدم في هذه التجربة وسط MS (21) الجاهز من شركة Himedia والحاوي على الأملاح فقط لمرحلتي النشوء والتضاعف فقط أما مرحلة تكوين الدرنات فقد تم تحضير محاليل الأصل للوسط الغذائي. حضر الوسط الغذائي في مرحلة النشوء بأضافة المسحوق الخاص بوسط MS الجاهز بوزن 4.33 غم.لتر$^{-1}$ مضافا اليه السكروز بتركيز 30 غم.لتر$^{-1}$ و المايوانستول بمقدار 100 ملغم.لتر$^{-1}$ والبايرودوكسين بمقدار 0.5 ملغم.لتر$^{-1}$والنيكوتين بمقدار 0.50 ملغم.لتر$^{-1}$ والثيامين بمقدار 0.10 ملغم.لتر$^{-1}$، و الكلايسين بمقدار 2.00 ملغم.لتر$^{-1}$.

أما مرحلة التضاعف فقد تم تحضير نفس الوسط السابق مع أضافة 0.5 ملغم.لتر$^{-1}$ من BA و4 .0 ملغم.لتر$^{-1}$من GA_3 (18) وبعد اضافة جميع مكونات الوسط الغذائي تم أكمال الحجم بالماء المقطر ،عدل الرقم الهيدروجيني pH للوسط الغذائي الى 5.70 وذلك بأستخدام هيدروكسيد الصوديوم وحامض الهيدروكلوريك واحد عياري وأكمل الحجم بالماء المقطر وأضيف الأكار نوع (Agar-Agar) لتصلب الوسط الغذائي بمقدار7غم.لتر$^{-1}$ وبعد ذلك سخن الوسط الغذائي لدرجة الغليان لغرض أذابة الأكار بأستخدام جهاز التسخين المغناطيسي الدوار Hot plate magnetic stirrer و وزع في أنابيب الزراعة حجم 25*150 ملم بواقع 10 مل وعقم الوسط الغذائي بجهاز التعقيم البخاري (Autoclave)على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.04 كغم.سم$^{-2}$ لمدة 15 دقيقة وترك الوسط بعد ذلك ليبرد ويتصلب بدرجة حرارة الغرفة ليصبح جاهزاً للزراعة.

التعقيم السطحي للأجزاء النباتية :

أخذت النموات الحديثة (sprouts) من الدرنات ولكلا الصنفين كلا على حدة بأستخدام الشفرات الجراحية ثم وضعت تحت ماء الحنفية الجاري لمدة 30 دقيقة بعدها غسلت بالماء مع أضافة قطرة الصابون السائل من ثم غسلت بالماء المقطر، ومن ثم نقلت الى كابينة أنسياب الهواء الطبقي أذ عقمت النموات بالكحول الأثيلي تركيز 70% ولمدة 30 ثانية ثم غسلت بالماء المقطر المعقم وبعد ذلك عقمت بأستخدام القاصر التجاري (FAS) الحاوي على 6 % من مادة هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1.5 % بهدف الحصول على نباتات خالية من التلوث مع أضافة قطرة من الصابون السائل بهدف تقليل الشد السطحي لرفع كفاءة عملية التعقيم مع الاستمرار بالرج لمدة 15 دقيقة وبعدها غسلت الاجزاء النباتية بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات وكل مرة خمس دقائق لأزالة أثار مادة التعقيم.أجريت جميع العمليات داخل كابينة أنسياب الهواء الطبقي (15).

زراعة الأجزاء النباتية في أوساط الزراعة:

بعد الأنتهاء من عملية التعقيم السطحي للبراعم ،نقلت البراعم الى اطباق بتري المعقمة داخل كابينة الزراعة وتم تقطيع نهايات البراعم التي تضررت من عملية التعقيم وزراعة الجزء العلوي من البرعم بطول 0.5سم على وسط غذائي خالي من منظمات النمو ولكلا الصنفين ، وبعدها نقلت الزروعات الى غرفة النمو بدرجة حرارة 25±2م° و شدة أضاءة 1000 لوكس مدة 16ساعة ضوء و8 ساعة ظلام .

مرحلة نشوء وتضاعف الزروعات :

ISSN 2072-3875

بعد مرور4 أسابيع على نشوء المزرعة النسيجية تم أخذ النبيتات وتم قطع المرستيم القمي مع زوج واحد من بادئات الاوراق تحت المجهر الضوئي وزراعتها على وسط النشوء المتكون من وسط MS الحاوي على 0.5 ملغم .لتر$^{-1}$ من BA 0.4 ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 تمت زراعة كل مرستيم في أنبوب إختبار واحد وحضنت الزروعات في غرفة النمو تحت درجة حرارة25±2م° وشدة إضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة ضوء و8 ساعة ظلام.

مرحلة تكوين الدرنات الدقيقة :

بعد الحصول على العدد الكافي من النباتات تم أختيار الأفرع المتجانسة والناتجة من مرحلة التضاعف ولكلا الصنفين و تم تقطيعها الى قطع تحتوي كل عقلة على عقدتين وزراعتها على وسط تكوين الدرنات الدقيقة المتكون من املاح MS اللاعضوية المضافة كمحاليل أصل مضافآ إليها 0.10 غم. لتر $^{-1}$ ثيامين و0.05 غم.لتر $^{-1}$ بايرودوكسين و 0.05 غم.لتر$^{-1}$ من حامض النيكوتين والكلايسين 0.20 غم و100ملغم .لتر$^{-1}$من المايوانستول و80غم .لتر$^{-1}$ من السكروز وتم أضافة ال Kin بالتراكيز 0.0 ،1.0 ، 3.0 ، 6.0 ملغم .لتر $^{-1}$ بالتداخل مع KNO_3 بالتراكيز X 2.0,X 1.5 ,X0.5 ,X 1.0 (3800,2850,1900,950 ملغم.لتر$^{-1}$) من التركيز القياسي للملح KNO_3 الموجود في وسط MS (18). وأكمل الحجم ومن ثم عقم الوسط الغذائي و وزع في قناني زجاجية اذ تم أضافة 50 مل من الوسط الغذائي في كل قنينة ، أذ زرع عقلتين في قنينة وعد كل عقلة تكرار وبواقع عشر تكررات ، وحضنت الزروعات في غرفة النمو تحت درجة حرارة 18±2 حيث تُركت في الضوء لمدة أسبوعين وبعد ذلك حضنت في الظلام التام لمدة 10 اسابيع (27).

أخذت القياسات بعد 10 اسابيع من الزراعة والتي تضمنت ، عدد الدرنات وقطر الدرنات و الوزن الطري والمادة الجافة للدرنات الدقيقة و النسبة المئوية للنشأ و النسبة المئوية للبوتاسيوم.

التصميم التجريبي والتحليل الأحصائي:

نفذت جميع التجارب كتجارب عاملية بأستخدام التصميم التام التعشية (CRD) وحللت النتائج بأستخدام البرنامج الأحصائي Genestate وقورنت المتوسطات حسب أختبار أقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى أحتمال 5% (9).

النتائج والمناقشة :

تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل عدد الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي

تشير نتائج جدول (1) تفوق الصنف ريفيرا في أعطائه أعلى معدل عدد درنات بلغ 2.31 درنة.نبات$^{-1}$ مقارنة بالصنف بورين أذ أعطى أقل معدل لعدد الدرنات بلغ 1.86 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$.كما بينت نتائج الجدول نفسه تاثير تراكيز Kin أذ تفوق التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ بأعطائه أعلى معدل عدد الدرنات بلغ 3.08 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ بينما معاملة المقارنة بلغت 1.13 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$.أما بالنسبة لتأثير تراكيز KNO_3 فأن أعلى معدل لعدد الدرنات بلغ 2.66 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ في التركيز X 1.5 والذي تفوق معنويا عن معاملة المقارنة (X 1)التي بلغت 2.01 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$.بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين الصنف وال KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا مع التركيز X 1.5 في أعطائه أعلى عدد درنات بلغ 3.00 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$مقارنة بأقل عدد درنات بلغ 1.35 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ عند التركيز0.5 X و الصنف بورين ،أما التداخل مابين الصنف و Kin فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا عند التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ في أعطائه أعلى عدد درنات بلغ 3.42 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ والذي تفوق معنويا عن باقي المعاملات،أما التداخل الثنائي بين Kin و KNO_3 فقد أعطت معاملة التداخل بين 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin مع 1.5 X KNO_3 أعلى عدد درنات بلغت 3.90 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ مقارنة بأقل عدد للدرنات بلغ 0.65 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ عند المعاملة 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X 0.5 KNO_3 .اما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف وتراكيز Kin وتراكيز KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بالتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X 1.5 KNO_3 في أعطائها أعلى عدد درنات بلغ 4.30 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ مقارنة باقل عدد درنات اذ بلغت 0.60 درنة دقيقة.نبيتة$^{-1}$ عند المعاملة الحاوية على تركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X 0.5 KNO_3 عند الصنف بورين.

ISSN 2072-3875

جدول (1) تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل عدد الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي.

الصنف	تراكيز KNO_3	تراكيز KIN ملغم.لتر$^{-1}$				الصنف × KNO_3	معدلات الصنف
		0	1	3	6		
ريفيرا	0.5X	0.70	1.40	1.90	2.00	1.50	2.31
	1X	1.40	1.70	2.10	3.70	2.22	
	1.5X	1.50	2.80	3.40	4.30	3.00	
	2X	1.20	2.30	3.00	3.70	2.55	
بورين	0.5X	0.60	1.20	1.70	1.90	1.35	1.86
	1X	1.20	1.50	2.00	2.50	1.80	
	1.5X	1.40	1.80	2.60	3.50	2.32	
	2X	1.10	1.40	2.40	3.10	2.00	
قيمة L.S.D (0.05)		0.688				0.344	0.172
معدلات KIN		1.13	1.76	2.38	3.08	معدلات KNO_3	
قيمة L.S.D (0.05)		0.243					
تركيز KIN× تراكيز KNO_3	0.5X	0.65	1.30	1.80	1.95	1.42	
	1X	1.30	1.60	2.05	3.10	2.01	
	1.5X	1.45	2.30	3.00	3.90	2.66	
	2X	1.15	1.85	2.70	3.40	2.27	
قيمة L.S.D (0.05)		0.487				0.243	
الصنف× تراكيزKIN	ريفيرا	1.20	2.05	2.60	3.42		
	بورين	1.07	1.47	2.17	2.75		
قيمة L.S.D (0.05)		0.344					

تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل قطر الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي :

بينت نتائج جدول (2) ان هناك أختلاف معنوي للأصناف فيما بينها في معدل قطر الدرنات أذ أن الصنف ريفيرا أعطى أعلى معدل لقطر الدرنات بلغ 6.15 ملم مقارنة بالصنف بورين أذ أعطى أقل معدل لقطر الدرنات بلغ 5.19 ملم .أما تأثير تراكيز Kin فقد تفوق التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ في أعطائه أعلى قطر للدرنات 6.82 ملم .أما بالنسبة لتأثير تراكيز KNO_3 فأن أعلى معدل لقطر الدرنات بلغ 6.63 ملم في التركيز 1.5 X و الذي أختلف معنويا عن باقي التراكيز . بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين الصنف و KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا مع التركيز 1.5 X في أعطائه أعلى قطر درنات أذ بلغ 7.11 ملم مقارنة بأقل قطر للدرنات عند الصنف بورين والتركيز 0.5 X بلغ 4.47 ملم ،أما التداخل مابين الصنف و Kin فقد تفوق الصنف ريفيرا عند التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ في أعطائه أعلى قطر للدرنات بلغ 7.27 ملم مقارنة بأقل قطرعند معاملة المقارنة والصنف بورين أذ بلغ 3.85 ملم ،أما تأثير التداخل الثنائي بين Kin و KNO_3 فقد تفوقت معاملة التداخل بين 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin مع 1.5 X KNO_3 بأعطائه أعلى قطر درنات بلغت 8.27 ملم مقارنة بأقل قطر بلغ 3.57 ملم عند المعاملة 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و 0.5 X KNO_3 .اما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف وتراكيز Kin وتراكيز KNO_3 فقد تفوقت معاملة تداخل الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و1.5X KNO_3 في أعطائها أعلى معدل لقطر الدرنات بلغ 8.70 ملم مقارنة باقل معدل لقطر الدرنات عند المعاملة الصنف بورين المزروع على الوسط

ISSN 2072-3875

الغذائي المجهزبتركيز 0 ملغم.لتر $^{-1}$ Kin و 0.5 X KNO_3 أذ بلغ 3.00 ملم.

جدول (2) تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل قطر الدرنات الدقيقة (ملم) لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي.

الصنف	تراكيز KNO_3	تراكيز KIN ملغم.لتر$^{-1}$				الصنف× KNO_3	معدلات الصنف
		0	1	3	6		
ريفيرا	0.5X	4.15	5.00	5.46	5.90	5.12	6.15
	1X	5.00	5.58	6.10	6.50	5.79	
	1.5X	5.55	6.70	7.50	8.70	7.11	
	2X	5.23	6.25	6.92	8.00	6.60	
بورين	0.5X	3.00	4.10	5.32	5.47	4.47	5.19
	1X	4.15	4.68	5.49	6.16	5.12	
	1.5X	4.85	5.73	6.20	7.84	6.15	
	2X	3.42	5.10	5.63	6.00	5.03	
قيمة L.S.D (0.05)		0.927				0.463	0.232
معدلات KIN		4.41	5.39	6.07	6.82	معدلات KNO_3	
قيمة L.S.D (0.05)		0.328					
تركيز KIN×تراكيز KNO_3	0.5X	3.57	4.55	5.39	5.68	4.80	
	1X	4.57	5.13	5.79	6.33	5.45	
	1.5X	5.20	6.21	6.85	8.27	6.63	
	2X	4.32	5.67	6.27	7.00	5.81	
قيمة L.S.D (0.05)		0.656				0.328	
الصنف ×تراكيزKIN	ريفيرا	4.98	5.88	6.49	7.27		
	بورين	3.85	4.90	5.66	6.36		
قيمة L.S.D (0.05)		0.463					

تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي :

توضح نتائج جدول (3) أن الصنف ريفيرا أعطى أعلى معدل للوزن الطري للدرنات بلغ 0.24 غم والذي أختلف معنويا عن الصنف بورين الذي أعطى أقل وزن طري للدرنات بلغ 0.19 غم ،وبالنسبة لتأثير تراكيز Kin فقد تفوق التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ في أعطائه أعلى وزن طري للدرنات بلغ 0.28 غم والذي أختلف معنويا عن باقي التراكيز . أما بالنسبة لتأثير تراكيز KNO_3 تفوق التركيز X1.5 الذي أعطى أعلى وزن طري للدرنات الدقيقة بلغ 0.28 غم مقارنة بأقل وزن طري بلغ 0.14 غم عند التركيز 0.5 X. وبالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين الصنف و KNO_3 فقد تفوقت المعاملة الحاوية على الصنف ريفيرا مع التركيز X1.5 في أعطائه أعلى وزن طري للدرنات بلغ 0.30 غم مقارنة بأقل وزن طري للدرنات عند الصنف بورين والتركيز 0.5 X بلغ 0.12 غم ، أما التداخل مابين الصنف و Kin فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا عند التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ في أعطائه أعلى وزن طري للدرنات 0.31 غم مقارنة بأقل وزن طري للدرنات بلغ 0.11 غم عند الصنف بورين و التركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin ،أما تأثير التداخل الثنائي بين KIN و KNO_3 فقد تفوقت معاملة التداخل بين 6 ملغم.لتر$^{-1}$ KIN مع KNO_3 X1.5 بأعطائه أعلى وزن طري للدرنات بلغ 0.36 غم مقارنة بأقل وزن طري بلغ 0.10 عند المعاملة 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و 0.5 X KNO_3 .اما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف وتراكيز Kin وتراكيز KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهزبالتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و 1.5 X KNO_3 في أعطائها أعلى وزن طري للدرنات بلغ 0.40 غم مقارنة باقل وزن

ISSN 2072-3875

طري 0.09 غم عند المعاملة الحاوية على الصنف بورين وتركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و KNO_3 X0.5 .

جدول (3) تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري (غم) للدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي.

الصنف	تراكيز KNO_3	تراكيز KIN ملغم.لتر$^{-1}$				الصنف × KNO_3	معدلات الصنف
		0	1	3	6		
ريفيرا	0.5X	0.11	0.17	0.19	0.20	0.17	0.24
	1X	0.12	0.28	0.31	0.36	0.26	
	1.5X	0.16	0.30	0.35	0.40	0.30	
	2X	0.14	0.26	0.28	0.30	0.24	
بورين	0.5X	0.09	0.10	0.14	0.15	0.12	0.19
	1X	0.12	0.17	0.21	0.25	0.18	
	1.5X	0.14	0.27	0.30	0.32	0.25	
	2X	0.10	0.18	0.24	0.26	0.19	
قيمة L.S.D (0.05)		0.051				0.025	0.012
معدلات KIN		0.12	0.21	0.25	0.28	معدلات KNO_3	
قيمة L.S.D (0.05)		0.018					
تركيز KIN×تراكيز KNO_3	0.5	0.10	0.13	0.16	0.17	0.14	
	1	0.12	0.22	0.26	0.30	0.22	
	1.5	0.15	0.28	0.32	0.36	0.28	
	2	0.12	0.22	0.26	0.28	0.22	
قيمة L.S.D (0.05)		0.036				0.018	
الصنف × تراكيز KIN	ريفيرا	0.13	0.25	0.28	0.31		
	بورين	0.11	0.18	0.22	0.24		
قيمة L.S.D (0.05)		0.025					

يتبين من نتائج الجداول (3,2,1) إن زيادة تراكيز الكاينتين تؤدي الى زيادة عدد ووزن الدرنات المتكونة وهذا يعزى الى دور السايتوكاينينات في تشجيع نقل وتجمع السكريات الى قمة المداد، (7 و 16) ان اضافة Kin بتراكيز مختلفة حفز نشوء الدرنات الدقيقة ، إذ أنه يؤدي دوراً رئيساً في انتاج وزيادة حجم ووزن الدرنات الدقيقة (26). أذ أنه يحفز على الانقسام الخلوي و تنظيم الشكل الظاهري للنبات منها انقسام واستطالة الخلايا وعقد ونمو ونضج الثمار ، فضلاً عن دوره في تكوين الدرنات (13). كما أن تاثير Kin في كسر السيادة القمية وتكوين الافرع الجانبية وبالتالي سيزداد عدد المدادات (Stolons) وهي النواة الاولى لتكوين الدرنات وبالتالي سيزداد اعداد واوزان الدرنات المتكونة وكذلك دورالسايتوكاينينات في عملية نقل العناصر المعدنية الغذائية الضرورية داخل النبات (24) . وهذه النتائج تتفق مع Al-Ahmer وأخرون (3) ، كما وتتفق مع Hoque (17) . أما بالنسبة KNO_3 والذي هو مصدر للبوتاسيوم والذي يعمل على تنشيط الأنظمة الأنزيمية مثل أنزيم Starch synthetase وأنزيمات Kinases التي تحفز تكوين البروتينات والأحماض الأمينية . ويدخل في تركيب الجدر الخلوية وبالتالي يساعد في نمو الخلايا وزيادة طولها ويؤثر بذلك في تطور الخلايا المرستيمية فضلا عن دوره الكبير في الأغشية الخلوية للخلية النباتية (6 و20) .أما عن تأثير الأصناف فيتحكم به العامل الوراثي (5).

تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي :

أظهرت نتائج جدول (4) تفوق الصنف ريفيرا معنويا على الصنف بورين أذ أعطى أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 18.60 بينما في الصنف بورين بلغت 15.70 . أما تأثير تراكيز Kin فقد تفوق التركيز

ISSN 2072-3875

6 ملغم.لتر$^{-1}$ في أعطائه أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة للدرنات بلغت 20.29 بينما أقل نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 13.03 عند التركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$.وبالنسبة لتأثير تراكيز KNO_3 فقد تفوق التركيز X1.5 الذي أعطى أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 21.55 مقارنة بأقل نسبة مئوية بلغت 14.58 عند التركيز KNO_3 X 0.5 ، وبالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين الصنف و KNO_3 فقد تفوقت المعاملة الحاوية على الصنف ريفيرا مع التركيز X1.5 في أعطائها أعلى نسبة مئوية للمادة جافة للدرنات بلغت 23.66 مقارنة بأقل نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 13.19 عند الصنف بورين والتركيز X 2 ،أما تأثير التداخل مابين الصنف و Kin فقد تفوق الصنف ريفيرا في أعطائه أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 22.42 عند التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ مقارنة بأقل نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 11.97 عند التركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin والصنف بورين ،أما تأثير التداخل الثنائي بين Kin و KNO_3 فقد تفوقت معاملة التداخل بين 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin مع KNO_3 X 1.5 في أعطائها أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 25.93 مقارنة بأقل نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 11.07 عند المعاملة X 2 KNO_3 و 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin . اما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف وتراكيز Kin وتراكيز KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X1.5 KNO_3 في أعطائها أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 29.99 مقارنة باقل نسبة مئوية للمادة الجافة عند المعاملة الحاوية على الصنف بورين وتركيز0ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X2 KNO_3 أذ بلغت 10.00.

جدول (4) تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي.

الصنف	تراكيز KNO_3	تراكيز KIN ملغم.لتر$^{-1}$				الصنف × KNO_3	معدلات الصنف
		0	1	3	6		
ريفيرا	0.5X	13.63	14.70	15.78	17.50	15.40	18.60
	1X	15.00	17.85	19.35	22.21	18.60	
	1.5X	15.62	23.32	25.70	29.99	23.66	
	2X	12.14	17.30	17.50	20.00	16.73	
بورين	0.5X	11.11	13.00	14.28	16.66	13.76	15.70
	1X	12.50	16.47	17.14	19.60	16.42	
	1.5X	14.28	20.00	21.65	21.86	19.45	
	2X	10.00	13.68	14.58	14.50	13.19	
قيمة L.S.D (0.05)		0.606				0.303	0.151
معدلات KIN		13.03	17.04	18.25	20.29	معدلات KNO_3	
قيمة L.S.D (0.05)		0.214					
تركيز KIN×تراكيز KNO_3	0.5X	12.37	13.85	15.03	17.08	14.58	
	1X	13.75	17.16	18.24	20.90	17.51	
	1.5X	14.95	21.66	23.68	25.93	21.55	
	2X	11.07	15.49	16.04	17.25	14.96	
قيمة L.S.D (0.05)		0.428				0.214	
الصنف × تراكيز KIN	ريفيرا	14.09	18.29	19.58	22.42		
	بورين	11.97	15.78	16.91	18.15		
قيمة L.S.D (0.05)		0.303					

تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي :

توضح نتائج جدول (5) أن الصنف ريفيرا أعطى أعلى نسبة مئوية للنشأ بلغت 12.57 والذي تفوق معنويا على الصنف بورين الذي أعطى أقل نسبة مئوية للنشأ

ISSN 2072-3875

في الدرنات بلغت 10.00 . أما تأثير تراكيز Kin فقد أعطى التركيز6 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى نسبة مئوية للنشأ في الدرنات بلغت 14.08 مقارنة بأقل نسبة بلغ 7.61 عند المعاملة 0 ملغم.لتر$^{-1}$.أما بالنسبة لتأثير تراكيز KNO_3 فقد تفوق التركيز X 1.5 الذي أعطى أعلى نسبة مئوية للنشأ بلغت 15.20 والذي أختلف معنويا عن بقية التراكيز . وبالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين الصنف و KNO_3 فقد تفوقت المعاملة الحاوية على الصنف ريفيرا مع التركيز X 1.5 في أعطائه أعلى نسبة مئوية للنشأ في الدرنات بلغت 17.08 مقارنة بأقل نسبة مئوية للنشأ بلغت 7.79 عند الصنف بورين والتركيز X 2 ،أما التداخل مابين الصنف و Kin فقد تفوق الصنف ريفيرا في أعطائه أعلى نسبة مئوية للنشأ بلغت 15.98 عند التركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ مقارنة بأقل نسبة مئوية للنشأ بلغت 6.66 عند التركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ من Kin والصنف بورين ،أما تأثير التداخل الثنائي بين Kin و KNO_3 فقد تفوقت معاملة التداخل بين 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kinمع X 1.5 KNO_3 في أعطائه أعلى نسبة مئوية للنشأ بلغت 19.10 في حين أعطت المعاملة 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X2 KNO_3 أقل نسبة مئوية للنشأ بلغت 5.86 .اما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف وتراكيز Kin وتراكيز KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X1.5 KNO_3 في أعطائها أعلى نسبة مئوية للنشأ بلغت 22.72 مقارنة بأقل نسبة مئوية للنشأ بلغت 4.91 عند المعاملة الحاوية على الصنف بورين وتركيز 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و 2 X KNO_3.

جدول (5) تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما معدل النسبة المئوية للنشأ للدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي.

الصنف	تراكيز KNO_3	تراكيز KIN ملغم.لتر$^{-1}$				الصنف × KNO_3	معدلات الصنف
		0	1	3	6		
ريفيرا	0.5X	8.14	9.10	10.06	11.59	9.72	12.57
	1X	9.37	11.90	13.24	15.79	12.57	
	1.5X	9.92	16.78	18.90	22.72	17.08	
	2X	6.82	11.41	11.59	13.82	10.91	
بورين	0.5X	5.90	7.58	8.72	10.84	8.26	10.00
	1X	7.14	10.68	11.27	13.46	10.63	
	1.5X	8.72	13.82	15.29	15.48	13.33	
	2X	4.91	8.37	8.99	8.92	7.79	
قيمة L.S.D (0.05)		0.604				0.302	0.151
معدلات KIN		7.61	11.20	12.26	14.08	معدلات KNO_3	
قيمة L.S.D (0.05)		0.213					
تركيز KIN×تراكيز KNO_3	0.5X	7.02	8.34	9.39	11.21	8.99	
	1X	8.25	11.29	12.25	14.62	11.60	
	1.5X	9.32	15.30	17.10	19.10	15.20	
	2X	5.86	9.89	10.29	11.37	9.35	
قيمة L.S.D (0.05)		0.427				0.213	
الصنف × تراكيز KIN	ريفيرا	8.56	12.30	13.45	15.98		
	بورين	6.66	10.11	11.07	12.17		
قيمة L.S.D (0.05)		0.302					

تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي :

تشير نتائج جدول (6) أن الصنف ريفيرا بلغت النسبة المئوية للبوتاسيوم فيه 2.34 بينما الصنف بورين بلغت النسبة للبوتاسيوم له 2.29 واللذان لم يختلفان عن بعضهما معنويا . أما بالنسبة لتأثير تراكيز Kin فقد أظهرت عدم وجود أختلاف معنوي مابين المعاملات لكن التراكيز 0،1، 3 ملغم.لتر$^{-1}$ أعطت نفس قيم للنسبة المئوية للبوتاسيوم 2.32 . أما بالنسبة لتأثير تراكيز KNO_3 فقد تفوق التركيز X 2 الذي أعطى

ISSN 2072-3875

أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.57 مقارنة بالمعاملة X0.5 التي أعطت أقل نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.01 . أما تأثير التداخل الثنائي بين الصنف و KNO_3 فقد تفوقت المعاملة الحاوية على الصنف ريفيرا مع التركيز X 2 في أعطائه أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.63 مقارنة بأقل نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.00 عند الصنف بورين والتركيز X 0.5 ،أما التداخل ما بين الصنف و Kin فقد أعطى الصنف ريفيرا و التركيزين 6,1 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin نسبة البوتاسيوم بلغت 2.35 مقارنة بأقل نسبة بلغت 2.26 عند الصنف بورين والتركيز 6 ملغم.لتر$^{-1}$ ،أما تأثير التداخل الثنائي بين Kin و KNO_3 فقد تفوقت معاملة التداخل بين 1 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X 2 KNO_3في أعطائه أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.59 في حين أعطت المعاملة 0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و KNO_3 X 0.5 أقل نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.00 .اما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف وتراكيز Kin وتراكيز KNO_3 فقد تفوقت معاملة الصنف ريفيرا المزروع على الوسط الغذائي المجهز بتركيز 1,0 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X 2 KNO_3 في أعطائها أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.64 مقارنة بأقل نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 2.00 عند المعاملة الحاوية على الصنف بورين والتراكيز 0 ،1 ملغم.لتر$^{-1}$ Kin و X 0.5 KNO_3 .

جدول (6) تأثير الكاينتين ونترات البوتاسيوم والتداخل بينهما في معدل النسبة المئوية للبوتاسيوم للدرنات الدقيقة لصنفين من البطاطا خارج الجسم الحي.

الصنف	تراكيز KNO_3	تراكيز KIN ملغم.لتر$^{-1}$				الصنف× KNO_3	معدلات الصنف
		0	1	3	6		
ريفيرا	0.5X	2.01	2.03	2.03	2.03	2.02	2.34
	1X	2.19	2.19	2.19	2.20	2.19	
	1.5X	2.50	2.53	2.55	2.55	2.53	
	2X	2.64	2.64	2.61	2.62	2.63	
بورين	0.5X	2.00	2.00	2.01	2.02	2.00	2.29
	1X	2.19	2.20	2.21	2.20	2.20	
	1.5X	2.49	2.47	2.46	2.45	2.46	
	2X	2.55	2.54	2.55	2.37	2.50	
قيمة L.S.D (0.05)		0.509				0.254	0.127
معدلات KIN		2.32	2.32	2.32	2.30	معدلات KNO_3	
قيمة L.S.D (0.05)		0.180					
تركيز KIN×تراكيز KNO_3	0.5X	2.00	2.01	2.02	2.02	2.01	
	1X	2.19	2.19	2.20	2.20	2.19	
	1.5X	2.49	2.50	2.50	2.50	2.50	
	2X	2.60	2.59	2.58	2.50	2.57	
قيمة L.S.D (0.05)		0.360				0.180	
الصنف × تراكيزKIN	ريفيرا	2.33	2.35	2.34	2.35		
	بورين	2.30	2.30	2.30	2.26		
قيمة L.S.D (0.05)		0.254					

يعتمد الوزن الجاف على كمية المواد الغذائية المصنعة وكيفية توزيعها على الأجزاء التي يتم حصادها ، وقد وجد ان لمنظمات النمو دور في تغير توزيع المادة الجافة في النبات لصالح الجزء المراد حصاده (10). وقد يعزى سبب الزيادة في المادة الجافة والنشأ بزيادة تركيز KNO_3 إلى دور البوتاسيوم في تنشيط نمو النبات وزيادة المساحة الورقية وبالتالي زيادة في عملية التركيب الضوئي الذي انعكس ايجاباً على تخزين النشأ والمادة الجافة والبروتين في الدرنات من خلال دوره في عملية البناء البروتوبلازمي وتحفيز نشاط البراعم على النبات ومن ثم زيادة عدد الافرع في النبات وزيادة عدد

ISSN 2072-3875

الاوراق والمجموع الخضري (2). وبالنسبة لزيادة محتوى الدرنات من البوتاسيوم يعزى ذلك الى وجود علاقة ارتباط وثيقة بين كميات البوتاسيوم المضافة والمتراكمة أذ تزداد الكمية الممتصة منه من قبل النبات ومن ثم أنتقاله الى الدرنات (14).

المصادر :

1. Ahmad, M. Z.; I., Hussain; S. Roomi; M. A. Zia;, M. S. Zaman;, Z. Abbas&, S. H. Shah. 2012. In vitro response of cytokinin and auxin to multiple shoot regeneration in *Solanum tuberosum L. The American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, *12*(11):1522-1526.

2. AbuDhahi, U. M. and M. A. AlUnis. 1988. Plant Nutrition Guide. University of Baghdad. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq

3. AL-Ahmar, SH.M.I. ; I.J. Abdul Rasool and H.S.M . Kheirallah. 2016. Effect of Kinetin Microtuber initation of potato and cryopreservation.The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 47:74-81.

4.Alamery, L.K. J.2007. Effect of different stresses on growth and production of potato microtubers *Solanum tuberosum* L. *in vitro*. Doctoral Dissertation. College of Agriculture. University of Baghdad.

5.AlJobory, A. M. J. and A. A. AlSalihi. 2009. Production of high class potato tuberils S*olanum tuberosum* L. using the tissue culture technique. The Center Of Biotechnology Researches. 3rd Volume, 2nd Ed:99-105.

6.Alnuamy, S. N. A. 1999. Fertilizers and Soil fertility. 2nd Ed. The Book Store for Publishing and Distribution. Musil University, Republic of Iraq.

7. AL-Rifai , A .T and S. A. AL-Shwbaki.2002.Techniques of the 21 st Century to Improve Plant by Tissue Culture. The Arab Thought House .Cairo .Egypt.501-522.

8.AlSafdy, B .1995. Objectives and Methods Of Mutation Breeding Of Vegetatively Propagated Plants. Agenda of The Fifth Conference of Utilizing Nucleic Techniques in Plant Production Improvement- the Arabic Acility of Nucleic Power, Tunis.

9.Al-Sahoeke, M and K. M. Wahib .1990.Applications in Experimental Designs. University of Baghdad . Ministry of Higher Education and Scientific Research .Iraq.

10.Atea, H. J. and K.A. Jadooae. 1999.Plant Growth Regulators: Applications and Theories. The Ministry Of Higher Education and Scientific Research. Baghdad, Iraq.

11. Badoni, A. & J. S. Chauhan.2009.. Effect of growth regulators on meristem-tip development and in vitro multiplication of potato cultivar ‘Kufri Himalini’. *Nature and Science*, *7*(9): 31-34.

12.El-Sawy, A. D. E. L.; S. Bekheet& U. I. Aly. 2007. Morphological and molecular characterization of potato microtubers production on coumarin inducing medium. *Journal Agriculture Biol*ogy, *9*(5): 675-680.

13.Gardner, F. B. R B.P.and R. L. Mitchell. 1990. Physiology of Crop Plants. Translated by Dr. Talib Ahmed Essa, Department of Crop Science, College of Agriculture, University of Baghdad.

14.Grewal, J. S. and R. C. Sharma .1984 . Response of potato and other crops grown

ISSN 2072-3875

microtuberization. Studia Universitatis "Vasile Goldiş", Seria Ştiintele Vietii, *22*(4): 543-547.

23.Otroshy, M. 2006. Utilization of Tissue Culture Techniques in a Seed Potato Tuber Production Scheme .Doctoral Thesis.Wageningen University , Wageningen ,The Netherlands.

24.Taiz, Lincoln and Eduardo, Zeiger 2010,Plant Physiology ,5th ,Sinauer Associates Inc..,Publishers Sunderland ,Massachusetts U.S.A.

25.Uranbey , S .2004. Comparison of Kinetin and 6-benzlyl adinine(BA) on *In Vitro* Microtuberization of Potato Under Short Days Condations.Tarim Bilimleri Dergisi(J.Agric.Sci).15(1):39-41.

26.Vinterhalter D.، P.M. Colovic. . 1997. The Relation ship Between Sucrose and cytokines regulation of Growth and Branching in Potato CV. Desiree shoot culture ، Horticulture ، 462 (3): 319-323

27.Zakaria , M. ; M. M. Hossian ; M. A. K. Mian ; T. Hossian and , M. Z . Uddin .2008. *In vitro* Tuberization of potato influenced by benzyl adenine and chloro choline chlorid .Bangladesh J. Agril .33(3):419-425.

28.Zhang, Z. J.;H. Z.Li; Z. M.Li, & W. J.Zhou. 2003. Effect of jasmonic acid on explant growth and tuberization in potato. *Research and Industrial Exploitation of Potato in China, ed. by Chen YL, DY Qu. Harbin Engineering University Press, Harbin*, 158-163.

in rotation to P and K fertilizer and manure. Indian Potash Review, 5: 1-5.

15. Hamza, M. M. 2010. Effect of activated plant charcoal and cutting type on the formation of potato microtubers var. Gardenal. The Journal of Technical Institution/Musaieb.

16. Hones ، M.S ، .2003. The effect of sucrose concentration on micro propagation of potato *S tuberosum* Amer . Potato Res, 80:103-115.

17.Hoque , M. E. 2010.*In vitro* tuberization in potato (*Solanum tuberosum L.*). POJ .3(1):7-11.

18.Iranbakhsh, A.;, M., Ebadi and Z. Zare .2011. Effects of nitrogen and potassium on in vitro microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L. var Agria). Australian J of Basic and Applied Sciences, *5*(12): 442-448.

19.Mashhadi , S. and M. J. Moeini .2015. The effect of cytokinine and coumarin on *in vitro* microtuberization of potato*(Solanum tuberosum L.*) Cv. Marfona..Ludus Vitalis.11(1):165-170.

20.Mohammed,A.K. 1985. Plant Physiology, First Part. Musil University Publications, the University HQ Printer, Republic of Iraq.

21.Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15:473-797.

22.Nistor, A.; Chiru, N.; Cioloca, M., and Popa, M. 2012. Influence of different potassium concentration in potato

ISSN 2072-3875