تأثير تراكيز مختلفة من الكومارين في إنتاجية الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي وبعض الصفات المظهرية والإنتاجية لنبات البطاطا صنف *Desiree*

د.كاظم محمد إبراهيم
كلية العلوم
جامعة النهرين/ العراق

تامر سمير محمد
الكلية التقنية/المسيب
هيئة التعليم التقني/ العراق

د.صالح محسن بدر
الهيئة العامة للبحوث الزراعية
ابو غريب / بغداد /العراق

الكلمات المفتاحية: البطاطا(***Solanum tuberosum L.***)، تيزري، الكومارين، الدرنات الدقيقة

المستخلص

عرف الكومارين منذ عقدين من الزمن كمثبط للنمو الخضري ولكن يحفز على تكوين الدرنات على سيقان نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L.. أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير تراكيز مختلفة من الكومارين على تكوين الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي، استعملت نبيتات مضاعفة ومزروعة في وسط غذائي MS سائل، ومنها عوملت النبيتات المضاعفة بالكومارين لمعرفة تأثيره في تكوين الدرنات الدقيقة، كذلك رشت هذه المادة بتراكيز مختلفة حقليا على النباتات الناتجة من زراعة الدرنات الصغيرة لمعرفة تأثيرها على إنتاج الدرنات. تفوقت تراكيز الكومارين المضافة إلى الوسط الغذائي في عدد الدرنات الدقيقة ولاسيما المعاملة بتركيز (25 و30) ملغم/لتر على بقية المعاملات. وتشير نتائج التداخل بين تراكيز الكومارين وأوزان الدرنات الدقيقة والمصنفة إلى صغيرة، متوسطة وكبيرة إلى تفوق المعاملتين(20 و 25) ملغم/لتر على بقية المعاملات،كما توضح النتائج تفوق المعاملة 50 ملغم/لتر المضافة رشاً على المجموع الخضري الناتج من زراعة الدرنات الصغيرة بالحقل في متوسط عدد الدرنات المنتجة إلى حصول فروقات معنوية على بقية المعاملات والتي بلغت (31.66) درنة/نبات، كما أدى رش الكومارين إلى زيادة في قطر الدرنات المنتجة كانت أعلاها عند المعاملة 10 ملغم/لتر بلغت (45.03) ملم فضلا عن حصول زيادة معنوية في حجم الدرنات تحت نفس التركيز بلغت (75.02) سم^3. واستجاب متوسط حاصل النبات الواحد من الدرنات ايجابيا مع تراكيز الكومارين وكانت أعلاها في المعاملتين 10 و 25 ملغم/لتر إذ وصل حاصل هاتين المعاملتين إلى(492.21) و (444.57) غم على التوالي، وكذا الحال بالنسبة لمعدل النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنة. أكدت الدراسة الحالية بان اضافة الكومارين كان مؤثراً في زيادة اعداد وأوزان الدرنات الدقيقة المتكونة على شتلات البطاطا المكثرة داخل أنابيب الاختبار وبالتالي زيادة انتاج النبات .

المقدمة

تعد البطاطا Potato (*Solanum tuberosum* L.) من محاصيل الخضر الدرنية المهمة اقتصاديا والتي تنتمي إلى العائلة البتنجانية *Solanaceae* التي تضم 85 جنساً و2800 نوعاً، والموطن الأصلي للبطاطا هو مناطق الاندين Andean في بيرو وبوليفيا (Jones، 1994) وانتشرت منها إلى العالم إذ تزرع على مساحات واسعة، ولاسيما في أوربا والولايات المتحدة، ويأتي هذا المحصول الغذائي بالمرتبة الرابعة بعد الذرة والحنطة والرز، إذ يبلغ الإنتاج العالمي لهذا المحصول حوالي 684,729,000 طن سنوياً، في حين إن انتاج الوطن العربي لا يشكل سوى 1.1 % من الإنتاج العالمي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2002). إن كلفة إنتاج الدرنة الدقيقة الواحدة أعلى نسبيا من النبيتات المكثرة خارج الجسم الحي وهذا يقلل من تداولها بوصفها مصدراً وراثياً محفوظاً يمكن خزنها لمدة شهور، لذا تطلب إجراء تجارب عديدة تهدف إلى إنتاج الدرنات الدقيقة بطرائق سريعة وقليلة التكاليف مما يستوجب دراسة مجموعة من العوامل منها بيئية و هرمونية و غذائية وفسيولوجية (Sarker و Naik ، 2000). استعملت مادة الكومارين (*Ortho-*

(hydroxycinnamic acid) التي تنتمي إلى مثبطات النمو Growth inhibitors المعروفة مثل(Paclobutrazol، CCC، B9)، يعود الكومارين إلى مجموعة اللاكتونات Lactones group والتي تسمى بالسكاريدات Glycosides ، يوجد الكومارين على شكل بلورات هرمية، عديمة اللون، ذات رائحة خاصة، طعم مر ولاذع وتذوب بالكحول، تم عزلها من نباتات عديدة منها البرسيم الأحمر red clover والبرسيم الحلو sweet clover (الشماع، 1990). تعمل المادة على تقصير طول الامداد Stolon والذي ينتفخ نهايته ويتحول إلى درنة وعليه تكون هذه المادة بعناية محفز لزيادة تكوين الدرنات الدقيقة التي تتميز بما يأتي وكما جاء في (CIP، 1984):

أ- تحملها لمدة خزن طويلة، إذ يمكن خزنها لعدة اشهر وتظهر نسبولة خلايا للنباتات المنتجة خارج الجسم الحي.

ب- يمكن زراعتها مباشرة بالتربة.

ج - لا تحتاج إلى وسط غذائي خاص خلاف للنباتات المكثرة خارج الجسم الحي.

د- يمكن إنتاجها بكميات كبيرة على مدار السنة كونها تنتج داخل المختبر.

تهدف الدراسة الحالية إلى استعمال تراكيز مختلفة من مادة الكومارين بعد إضافتها إلى الوسط الغذائي بهدف زيادة عدد ووزن الدرنات الدقيقة المنتجة من شتلات البطاطا خارج الجسم الحي، كذلك تحسين الصفات النوعية والإنتاجية لمحصول البطاطا من خلال رش تراكيز مختلفة من الكومارين على الشتلات الناتجة من زراعة الدرنات الصغيرة، مما يعمل على زيادة إنتاج التقاوي للعروتين الربيعية والخريفية ولاسيما الربيعية منها كون الظروف المناخية في العراق لا تسمح بإنتاج التقاوي لهذه العروة.

المواد وطرائق العمل

نفذ الجزء الأساسي من هذا البحث في مختبرات الزراعة النسيجية في أبي غريب التابعة للشركة العامة لتبستة والغابات/ وزارة الزراعة للمدة بين نيسان 2002 ولغاية آذار 2003 ، ثم إكمال خطة البحث في مشروع إنتاج تقاوي البطاطا التابع لشركة البساط الأخضر/ قطاع خاص الواقع في منطقة اليوسفية 25 كم جنوب بغداد. وقد اجريت التجارب الآتية:

1-دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الكومارين في تكوين الدرنات الدقيقة خارج الجسم الحي

استعمل الصنف ديزري Desiree الشائع بين المزارعين والمرغوبة زراعته على نطاق واسع في العراق في هذا البحث.حفزت درنات البطاطا رقية E على كسر طور السكون من خلال معاملتها بحامض الجبريلين تركيز 1.0 غم/ لتر واحدة دقائق، ثم قطعت النموات المتكونة على الدرنات واستأصلت القمم النامية منها وزرعت على وسط النشوء والمكون من وسط MS مضافاً إليه 1 ملغم/لتر BA لمدة ثلاث أسابيع، نقلت بعدها إلى وسط التضاعف MS السائل والمزود بالـ BA تركيز 2ملغم /لتر مع 0.05ملغم /لتر NAA. بعدها حضرت قناني 25×110 ملم تحتوي على 20 سم^3 في كل قنينة من الوسط الغذائي السائل MS المضافة إليه تراكيز مختلفة من الكومارين (0، 10، 15، 20، 25، 30، 40 و 50) ملغم/لتر. واستعملت من 1-3 أجزاء نباتية/قنينة. حضنت الزروعات النامية على درجة حرارة 25±1 م، وفترة إضاءة 16 ساعة/ يوم وشدة إضاءة 3000 لوكس ولمدة 12 أسبوع. بعد اكتمال نمو الدرنات الدقيقة جرى فصلها عن النباتات باستعمال ملاقط وشفرات حادة داخل اطباق بتري، غسلت بالماء وتركت مكشوفة في أطباق بلاستيكية تحت ظروف الغرفة لمدة يوم واحد، بعدها تم حساب متوسط عدد الدرنات الدقيقة ووزنها الطري.

عقمت الدرنات الدقيقة بمبيدات بكتيرية وفطرية وذلك بتعطيسها أو لا في محلول يحتوي على مبيد بكتيري (اكرومايسين Acromysine) بتركيز 500 ملغم/ لتر لمدة 10 دقائق ثم وضعت الدرنات في أواني تحت ظروف الغرفة لمدة يوم واحد لتتخلص من الرطوبة الزائدة بعدها عقمت بالمبيد الفطري كابتان (Capitan) بتركيز 2 غم/ كغم درنات حسب تعليمات الشركة المصنعة للمبيد. ثم زرعت الدرنات الدقيقة في بيوت بلاستيكية محمية لإنتاج الدرنات الصغيرة (Minitubers).

2-دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الكومارين رشا على المجموع الخضري في إنتاجية الدرنات حقليا

هيئت الأرض المعدة لزراعة محصول البطاطا بإضافة تربة رملية مزيجية لمراقد ألواح بأبعاد (0.8 م × 4.0 م)، احتوى كل لوح على 3 خطوط. زرعت الدرنات الصغيرة Minitubers والمنتجة من الدرنات الدقيقة في مشروع انتاج التقاوي التابع لشركة البساط الأخضر بأقطار 1.5- 2 سم بطريقة يدوية بمسافة (20 سم) بين درنة وأخرى و (20 سم)

بين مرز وآخر، كررت هذه المعاملة 3 مرات وكان تاريخ الزراعة في 2003/9/17. استعملت طريقة الري بالتنقيط Drip irrigation تسقى المحصول. اجري العزق اليدوي للأعشاب كل 10 أيام وبعد شهر من وصول النباتات إلى المزرعة الكامل (ظهور النموات الخضرية من الثمرات الصغيرة فوق سطح التربة وتكافة المعاملات) رشت بتركيز (0،10، 25، 30، 40 و50) ملغم/لتر من الكومارين. إذيبت كل كمية في 5 مل من الكحول ثم اكمل الحجم إلى 1 لتر باستعمال الماء المقطر، بعدها رشت على النباتات بالمتراكيز المذكورة أعلاه باستعمال مرشة يدوية. تم تسميد نباتات البطاطا بسماد NPK بمعدل 150 كغم/ دونم على دفعتين، الأولى قبل الزراعة والثانية بعد 30 يوما من الري في أخاديد قرب النباتات عند تكامل النمو الخضري، حصدت النباتات بتاريخ 2003/12/30 وسجلت البيانات الآتية:

أ- حساب متوسط عدد الدرنات/نبات

تم حساب عدد الدرنات المتكونة على النباتات المزروعة مقسومة على عدد النباتات لكل معاملة.

ب – حساب متوسط حجم الدرنة

سجلت أحجام الدرنات وذلك بوضع الدرنة المراد معرفة حجمها في وعاء زجاجي مدرج يحتوي على 200 سم^3 من الماء المقطر وحسبت كمية الماء المزاح الذي مثل حجم الدرنة.

ج – حساب متوسط قطر الدرنة

تم قياس قطر الدرنة باستعمال القدمة (Vernier) ومن المنطقة العريضة، ثم حسب متوسط قطر الدرنة للمعاملة الواحدة (الصالحي، 2002).

د – النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات قدرت هذه النسبة لكل معاملة حسب المعادلة الاتية:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}} \times 100$$

هـ – النسبة المئوية للنشا في الدرنات

تم تقديرها لكل معاملة وفق المعادلة الآتية :

النسبة المئوية للنشا = **17.55** + **0.891** (النسبة المئوية للمادة الجافة – **24.18**) (الخزعلي ، 2000).

و –حاصل النبات الواحد

احتسب حاصل النبات الواحد من الدرنات بقسمة وزن الدرنات في كل خط على عدد النباتات في ذلك الخط (الخزعلي، **2000**).

3–التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات الخاصة بالتجارب المخبرية إحصائيا بوصفها تجارب عاملية باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) Completely Randomized Design، وتم حساب اقل فرق معنوي(LSD) على مستوى احتمال 0.05 لعشرة مكررات، أما بالنسبة إلى التجارب الحقلية فقد حللت إحصائيا بوصفها تجارب عاملية باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(CRBD) Completely Randomized Block Design وحسب اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 0.05 (الساهوكي ووهيب، 1990). وتتضمن المعاملة الواحدة على عشرة مكررات .

النتائج والمناقشة Results and Discussion

متوسط عدد الدرنات الدقيقة المنتجة خارج الجسم الحي

تشير نتائج الجدول (1) إلى وجود فروقات معنوية في عدد الدرنات الدقيقة عند إضافة تراكيز مختلفة من الكومارين إلى الوسط الزرعي مقارنة بالمعاملة 0 ملغم/لتر، إذ تفوقت المعاملتين (25 و 30) ملغم/لتر على بقية المعاملات، إذ بلغتا (16.10 و 15.20) على التوالي، في حين لا توجد فروقات معنوية بين المعاملتين (20 و40) ملغم/لتر، إذ بلغتا (12.00 و 13.40) على التوالي، ولم تظهر فروقات معنوية بين المعاملات (10، 15 و50) ملغم/لتر .

يؤدي الكومارين دوراً مهماً في إعاقة النمو للأجزاء الخضرية مما يسبب إنتاج سيقان قصيرة وسميكة ، ويمكن أن يؤثر الكومارين في نسبة المثبط/ الجبرلين والتي تساعد في تكوين الدرنات الدقيقة، إذ إن إضافة الكومارين إلى الوسط الغذائي بكمية مناسبة كافية للتأثير في عملية نشوء الدرنات، تتفق هذه النتائج مع عمل مثبط النمو PP_{333} بتركيز 60 مول المضاف إلى الوسط الغذائي MS الحاوي على عقل ساقية لنزروعات البطاطا، إذ قصر من طول سلاميات الساق بحدود 10-60 % عن معاملة المقارنة وعند إضافة الكومارين بتركيز 50جزء بالمليون، 8 % سكروز، حليب جوز الهند 10% و BA بتركيز 10 ملغم/لتر أعطى درنات دقيقة بعدد اكثر وحجم ونوعية جيدة (Optrna واخرون، 1997).

متوسط وزن الدرنات الدقيقة الناتجة خارج الجسم الحي

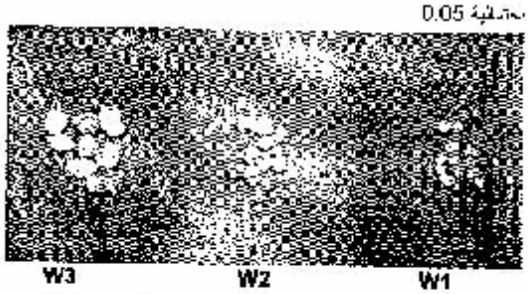
تبين نتائج جدول (1) إلى وجود فروقات معنوية بين التراكيز

المختلفة من الكومارين وتأثيرها في وزن الدرنات الدقيقة المنتجة وتعاملات كافة مقارنة بمعاملة 0 ملغم/لتر، وحققت المعاملتان (20 و 25) ملغم/لتر أعلى متوسط وزن بلغتا (2.712 و 2.735) غم على التوالي ولم تكن هناك فروقات معنوية فيما بينهما، ولم تظهر بين المعاملات (15، 30، 40 و 50) ملغم/لتر أية فروقات تصل لحد المعنوية، إذ بلغت (2.261، 2.374، 2.388 و 2.283) غم على التوالي، لكن تميزت المعاملة (10)ملغم/لتر على المعاملة (0) ملغم/لتر حيث بلغا (1.301 و 0.830)غم على التوالي. أنتجت ثلاثة أوزان من الدرنات الدقيقة (صورة 1) تراوح وزنها بين اقل من 0.5 غم الى اكثر من 1.0 غم. قد يؤثر الكومارين في استطالة الخلايا من خلال تأثيره في زيادة لزوجة البروتوبلازم لكل خلية بمعزل عن الأخرى، مما يؤدي بالنتيجة الى زيادة الوزن وهذا ما أكده (Sevensson، 1972).

جدول (1) تأثير تراكيز مختلفة من الكومارين في متوسط عدد ووزن الدرنات الدقيقة المتكونة خارج الجسم الحي.

تركيز الكومارين (ملغم/لتر)	عدد الدرنات الدقيقة		وزن الدرنات الدقيقة (غم)*
0	6.70	e	0.830 d
10	8.80	d	1.301 c
15	9.80	d	2.281 b
20	12.00	bc	2.712 a
25	16.10	a	2.735 a
30	15.20	a	2.374 b
40	13.40	b	2.388 b
50	10.40	cd	2.283 b

* المتوسطات التي تحمل أحرف مختلفة تختلف فيما بينها معنوياً بمستوى احتمالية 0.05



صورة (1): الدرنات الدقيقة المتكونة خارج الجسم الحي بعد اضافة تراكيز مختلفة من الكومارين الى الوسط الزرعي (W1 <0.5 غم)، =1-0.5 W2 و(W3>1غم)

تركيز الكومارين (ملغم/لتر)	عدد الدرنات*		قطر الدرنة (ملم)		حجم الدرنة ($سم^3$)		حاصل النبات الواحد (غم)		% المادة الجافة للدرنة		% النشا في الدرنة	
0	20.66 b		27.73	b	56.62 b		409.33	bc	22.06	bc	15.66	b
10	19.33 b		45.03	a	75.02 a		492.21	a	27.61	a	20.50	a
25	22.66 b		22.73	bc	57.86 b		444.57	ab	23.96	ab	17.25	ab
30	23.00 b		23.33	bc	41.22 c		322.25	c	17.71	cd	11.79	bc
40	23.66 b		19.33	cd	38.20 c		312.00	c	16.87	d	11.04	c
50	31.66 a		17.06	d	39.80 c		395.50	bc	21.66	bcd	15.30	b
LSD.0.05	5.427		5.376		9.114		46.768		4.905		4.254	

جدول(2) تأثير رش المجموع الخضري بتراكيز مختلفة من الكومارين على متوسطات بعض صفات الدرنات والحاصل الناتج من زراعة الدرنات الصغيرة حقلياً

متوسط عدد الدرنات المنتجة بالحقل

تشير نتائج الجدول (2) إلى وجود فروقات معنوية بين تراكيز الكومارين المختلفة التي رشت على المجموع الخضري وتأثيرها في عدد الدرنات المنتجة. فقد تفوقت المعاملة (50)

ملغم/لتر والتي بلغت (31.66) درنة على بقية المعاملات (0، 10، 25، 30 و 40) والتي أعطت (20.66 ، 19.33، 22.66، 23.00 و 23.66) درنة على التوالي ولم تكن هناك فروقات معنوية فيما بينها.

يحصل انقسام للخلايا واشتهيرات المضيرية في المراحل المختلفة منذ نشوء المدادات إلى بداية تكون وتطور الدرنات نتيجة مجموعة تغيرات متماثلة

في الفعاليات الحيوية للخلايا والنسيج الغذائي، إذ تصبح الدرنات اكبر مصب(Sink) لخزن كميات كبيرة من الكاربوهيدرات والتي غالباً ما يكون الجزء الكبير منها هو النشأ وكميات مهمة من البروتين، وأثناء المراحل النهائية للتطور تقوم الدرنات بتقليل نشاطها الحيوي العام وتبقى كونها موقع خزن نموذجي إذ لاحظ الباحثان (Escalante وLangille، 1998) بان تكوين الدرنات تتطلب موازنة بين GA3 والهرمونات المثبطة، وان معوق النمو BAS-111 ساهم في أكسدة الجبرلين المتكون داخل النبات، مما أدى إلى زيادة عدد الدرنات بمقدار ثلاثة اضعاف.

*** المتوسطات التي تحمل احرف مختلفة تختلف فيما بينها معنويا بمستوى احتمالية0.05متوسط قطر الدرنة المنتجة بالحقل**

بينت نتائج الجدول (2) وجود فروقات معنوية بين تراكيز الكومارين المختلفة والتي رشت على المجموع الخضري بالنسبة إلى قطر الدرنات المنتجة، فقد تفوقت المعاملة(10) ملغم/لتر على بقية المعاملات(0، 25، 30، 40 و 50) ملغم/لتر وكانت (45.03) ملم في حين لم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملات(0، 25 و30) ملغم/لتر والتي بلغت (27.73، 22.73 و23.33) ملم على التوالي، لكنها تفوقت على المعاملات (40 و 50) ملغم/لتر، إذ بلغتا (19.33 و 17.06) ملم.

تتوقف استطالة المدادات عندما تكون الظروف ملائمة لتكوين الدرنات وعدداً خلايا القشرة وتلب في الجزء القمي من المدادات بالتضخم أولا ثم تنقسم طولياً، وان محصلة هذه العملية حصول انتفاخ في المنطقة تحت القمية من المدادات وعند وصول الجزء المنتفخ إلى حوالي 2-4 ملم فان الانقسام الطولي يتوقف ويبدأ الانقسام العرضي مع استطالة الخلية وتستمر هذه العملية حتى تصل الدرنة إلى حجمها النهائي وقد يبلغ عدد طبقات الخلايا إلى أكثر من 100 طبقة (Fernie و Willmitzre ، 2001)

حجم الدرنات المنتجة بالحقل

أوضحت نتائج الجدول (2) وجود فروقات معنوية بين تأثير تراكيز الكومارين على حجم الدرنات المنتجة، فقد تفوقت المعاملة(10) ملغم/لتر على بقية المعاملات، إذ بلغت (75.02) سم^3 ويلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملتين (0 و25) ملغم/لتر كذلك بين المعاملات (30، 40 و50) ملغم/لتر. قد يعتمد قياس حجم الدرنة على الكثافة النوعية للب ومحتواها من الماء اللذان يعطيان المؤشر لحجم تلك الدرنات المنتجة ويمكن معرفة حجم الدرنة من خلال حجم الماء المزاح حسب نظرية ارخميدس الذي ربما يعطي المؤشر الحقيقي للوزن، ولاسيما الأجسام كبيرة الحجم وخفيفة الوزن ولكن عموماً يرتبط هذا القياس بالوزن الرطب للدرنة، لذا نجد ان متوسط إحجام المعاملة (10) ملغم/لتر تفوقت بنسبة 26.65 % مقارنة بأقرب المعاملات معنوية(25) ملغم/لتر، إذ إن الزيادة بالوزن قد يتبعها زيادة في حجم الدرنة المنتجة.

متوسط حاصل النبات الواحد من الدرنات

أشارت نتائج جدول(2) إلى وجود فروقات معنوية بين تراكيز الكومارين المختلفة في متوسط حاصل النبات الواحد من الدرنات، إذ تميزت المعاملتين(10 و 25) ملغم/لتر بزيادة واضحة مقارنة مع بقية المعاملات(0، 30، 40 و50) ملغم/لتر، إذ بلغت (492.21 و 444.57) غم في حين لم تختلف معنوياً فيما بينها. ان التراكيز المنخفضة من الكومارين (10 و 25) ملغم/لتر أدت إلى تحفيز نمو المدادات وكبر حجم الدرنات وزيادة محتواها النشائي مقارنة ببقية المعاملات ذات التراكيز العالية التي كونت درنات صغيرة الحجم وأظهرت عجز في التصنيع الغذائي في الأوراق مما أدى إلى إنتاج درنات صغيرة الحجم نتيجة قلة المواد الغذائية المخزونة فيها (Pruski واخرون، 2002).

النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات

تشير نتائج جدول(2) إلى وجود فروقات معنوية بين تراكيز الكومارين التي رشت على المجموع الخضري في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات، إذ تفوقت المعاملة (10 و 25) ملغم/لتر على بقية المعاملات (0، 30، 40 و 50) ملغم/لتر وبلغتا (27.61 % و 23.96 %)، ولم تظهر فروقات معنوية بين المعاملتين (10 و25) ملغم/لتر، في حين تفوقت المعاملات(0، 25 و 50) ملغم/لتر معطية زيادة مقدارها (22.06 %، 23.96 % و21.66%) على التوالي على المعاملتين (30 و 40) ملغم/لتر والتي لم تظهر فروقات معنوية بينها. وهذه النتائج تتفق مع ما استنتجه الباحثين(Sharma واخرون، 1998) الذين ذكروا أن مثبط النمو CCC زاد من

الحاصل ونسبة المادة الجافة وتقليل نمو الميقان والعقدات ونسبة الكلوروفيل a و b في أوراق النباتات المعاملة.

النسبة المئوية للنشأ في الدرنات

بينت نتائج جدول (2) إلى إن التراكيز المختلفة من الكومارين التي رشت على المجموع الخضري أثرت وبشكل معنوي في النسبة المئوية للنشأ للمعاملات جميعها، إذ يلاحظ بأن رش الكومارين على المجموع الخضري أدى الى زيادة في معدل النسبة المئوية للنشأ في التركيز الواطئ (10ملغم/لتر) ثم أخذت بالانخفاض بزيادة التركيز إلا انها بدأت بالارتفاع عند التركيز 50ملغم/لتر. كما تفوقت المعاملة 10ملغم/لتر من الكومارين رشاً على المجموع الخضري بمعدل النسبة المئوية للنشأ في الدرنات وبلغت 20.60% واختلفت معنوياً عن بقية المعاملات عدا المعاملة 25ملغم/لتر. وهذه النتائج تتفق مع الباحثين (Sharma وآخرون، 1998) الذين أوضحوا بان مثبط النمو CCC يزيد من النسبة المئوية للنشأ في الدرنات بحدود 2.5 مرة مقارنة بالنباتات غير المعاملة به.

الاستنتاج

من خلال النتائج يلاحظ بأن هنالك اختلافاً في الاستجابة لتكوين الدرنات الدقيقة *microtuber* خارج الجسم الحي *in vitro* وتكوين الدرنات في الحقل. وكان التركيز 25ملغم/لتر من الكومارين والمضاف الى الأوساط الغذائية أفضل من حيث معدل عدد ووزن الدرنات الدقيقة، بينما كان التركيز 10ملغم/لتر من الكومارين رشاً على المجموع الخضري في الحقل هو الأفضل في اغلب الصفات المدروسة.

المصادر

1. **الخزعلي**، فلاح حسن عيسى. 2000. تأثير الجبرلين ومركبات الكالسيوم في تزريع وتحسين وحاصل درنات البطاطا الدقيقة الناتجة من الزراعة النسيجية. رسالة ماجستير – البستنة – كلية الزراعة– جامعة بغداد.
2. **الساهوكي**، مدحت وكريمة احمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. جامعة بغداد– وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– العراق.
3. **الشماع**، علي عبد الحسين. 1990. العقاقير وكيمياء النباتات الطبية. بيت الحكمة. جامعة بغداد– وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
4. **الصالحي**، علي عبد الأمير مهدي. 2002. حساسية البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) المكثرة خارج الجسم الحي. أطروحة دكتوراه– البستنة – كلية الزراعة– جامعة بغداد.
5. **المنظمة العربية للتنمية الزراعية**. 2002. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. المجلد (22).
6. CIP. (1984). Tissue culture. In: Potatoes for the developing world. pp 85-90. Lima, Peru.
7. Escalante, B. Z. and A. R. Langille (1998). Photoperiod, Temperature Gibberellin, and an Anti-gibberellin affect tuberization of potato stem segments *in vitro*. Hort. Sci. Vol. 33(4): 701-703.
8. Fernie, A. R. and L. Willmitzer (2001). Molecular and biochemical triggers for potato tuber development. Vol. 127: 1459-1465. .
9. Jones, H. G. (1994). The history of potato (*Solanum tuberosum* L.): As a review, International Potato Centre, Lima, Peru.
10. **Optrna**, J. and P. Novak., Z. Opatrny (1997). Paclobutrazol stimulates bud regeneration in potato (*Solanum tuberosum* L.) primary explant culture. Biologin-plantrum (Czech Republic). Vol. 39 (1): 151-158.
11. **Proski**, K. W. and T. Astatkie and J. Nowak (2002). Jasmonate effect on *in vitro* tuberization and tuber bulking in two potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) under different media and photoperiod conditions. *In Vitro* and Cell. Dev. Biol. Plant. Vol. 38: 203-209.
12. **Sarker**, D. and J. Naik (2000). Potato Biotechnology. Technical bulletin No. 53. CPRI. Indian Council of Agricultural Research. India.
13. **Sevensson**, S. B. (1972). A comparative study of the changes in root growth induced by coumarin, auxin, ethylene, kinetin and gibberellic acid. Plant Physyoil. Vol. 26: 115-135.
14. **Sharma**, N., N. Kaur and A. K. Gupta (1998). Effect of gibberellic acid and chlorocholine chloride on tuberization and growth of potato (*Solanum tuberosum* L.). J. Sci. Food Agric. Vol. 78(4): 466-470.

Abstract

Coumarin has been known for more than two decades as a vegetative growth inhibitor but induces tuberization on potato(*solanum tuberosum L.*) stolons. This work was conducted to investigate the effects of different concentrations of coumarin on in vitro tuberization from plantlets grown on liquid MS medium. Also, coumarin in various concentration were sprayed on the plants produced from minitubers in the field to study it's effects on the tubers production.The addition of coumarin to the culture media was increased microtubers production particularly at 25 and 30 mg/l and the interaction between coumarin concentrations and microtubers size (small, medium and large) showed a superiority of 20 and 25 mg/l coumarin over other treatments Results also showed that coumarin at 50 mg/l which was used as a foliar spray on vegetative growth resulted from growing minitubers in the field, caused an increase in mean no.of tuber,compared with other treatments reached (31.66) tubers. Spraying with coumarin at10mg/l led to increase tuber diameter and size, reached (45.03) mm and (75.02)cm^3 subsequantly. Plant yield from tubers was positively responded to coumarin spray. Maximum yield/plant was achieved at 10 and 25 mg/l giving (492.21) and (444.57) g respectively , and the same was with the percentage of tuber dry matter and starch.This study confirmed that coumarin addition was effective in increasing number and weight of microtubers and therefore productivity.