------ مجلة علوم الرافدين، المجلد16، العدد8، خاص بعلوم الحياة، ص 200-210، 2005-----

كفاءة بعض مشتقات الجالكون في نمو وتمايز كالس نبات الخس
الجزء الاول: الاستحداث والنمو

مناهل فوزي بولص عبد المطلب سيد محمد

قسم علوم الحياة

كلية العلوم

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 2004/10/3 ، تاريخ القبول 2005/3/1)

الملخص

شملت الدراسة اختبار كفاءة اربعة مركبات من مشتقات الجالكون (Chalcones) المحضرة محلياً في استحداث كالس نبات الخس (*Lactuca sativa* L. cv. Longiflora) ونموه وتمايزه. واستخدمت وحدها بتركيز 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8}, 10^{-10} مولار او مع NAA بتركيز 3 x 10^{-6} مولار او مع BA بتركيز 4 x 10^{-6} مولار. واشارت النتائج الى ان اضافة مركبات مشتقات الجالكون الى وسط MS حفزت استحداث الافرع الخضرية والجذور والكالس من القطع النباتية لسوق نبات الخس النامية عليها. ووجد ان اضافة NAA الى الاوساط الغذائية وبوجود هذه المركبات شجعت تكوين الكالس والافرع الخضرية والجذور بدرجة كبيرة خاصة بوجود تركيز 10^{-6} و 10^{-8} مولار من المركبات قيد الدراسة. اما استخدام المركبات (بتركيز 10^{-6} و10^{-8} مولار) وبوجود BA حفز استحداث الكالس ونموه على نحو مشابه لذلك النامي على الوسط القياسي خلال مدة النمو (60 يوماً) مع تكوين افرع خضرية قصيرة وكثيفة دون تكوين الجذور.

Efficiency of Some Chalcone Derivatives in the Growth and Differentiation of Lettuce Callus: I–Initiation and Growth

Manahil F. Polis Abdul Mutalib S. Mohammad

Department of Biology

College of Science

Mosul University

ABSTRACT

The effect of four chalcones derivatives prepared locally on callus initiation and growth of lettuce plant (*Lactuca sativa* L. cv. Longiflora) were carried out. These compounds were added to the basal medium at concentration of 10^{-4}, 10^{-6}, 10^{-8} and 10^{-10}

M alone or in combination with the addition of NAA and BA at concentration of $3X10^{-6}$ M and $4X10^{-6}$ M respectively. The results indicated that the addition of chalcones derivatives alone to MS medium induced shoots, roots and callus from explant to certain extent. It was found that the addition of NAA along with the compounds used enhanced greatly callus, shoots and roots formation particularly at concentration of 10^{-6} and 10^{-8} M. Also, the addition of BA instead of NAA, stimulated greatly the callus formation similar to that grown on standard medium, during growth period (60 days). However, the addition of BA to all media containing chalcone compounds induced greatly shoot formation only as compared with NAA.

المقدمة

شهدت العقود السابقة من القرن الماضي تقدماً كبيراً في مختلف المجالات البحثية وخاصة في تقانة زراعة الانسجة النباتية ويعتمد نجاح زراعة الانسجة النباتية على عدة عوامل منها نوع النبات ومصدر القطعة النباتية والوسط الغذائي الملائم المدعم بمنظمات النمو المختلفة وكذلك ظروف النمو الملائمة (Bozzone, 1997; Pierik, 1987). ومن اهم العوامل المؤثرة في نجاح هذه التقانة وجود الاوكسينات والسايتوكاينينات في الوسط الغذائي لما لها من دور في استحداث الكالس ونمو الافرع الخضرية والجذور (Centeno et al., 1996; Mohammad et al., 1986).

واشارت العديد من الابحاث ان عدداً من المركبات الكيميائية المصنعة (السلفانيل اماید وحامض الابسيسيك) تحفز نمو الكالس للعديد من النباتات خاصة بالتراكيز القليلة المضافة الى الوسط الغذائي (Rejdalova et al., 1988) ومنها حامض الابسيسك الذي ثبت علمياً كمركب مشجع للنمو في زراعة الانسجة النباتية. فضلاً عن دور مركب السلفانيل اماید في تشجيع التفرعات الخضرية والجذور(محمد وجماعته، 2000). قدم مركب PDA (pentadienoic acid) كمنظم نمو من نوع الاوكسينات المصنعة (Mohammad et al., 1997; بواص ومحمد 1999,a,b) وتوالت الابحاث في هذا المجال وحضرت مركبات جديدة اخرى من مشتقات الترايازولات لبيان دورها في زراعة الانسجة النباتية واكد دورها بوصفها سايتوكاينينات من خلال تحفيزها لنمو الكالس واخلاف الافرع الخضرية والجذور من قطع سوق بادرات الخس (الوتار، 2000، احمد، 2001، البياتي، 2002).

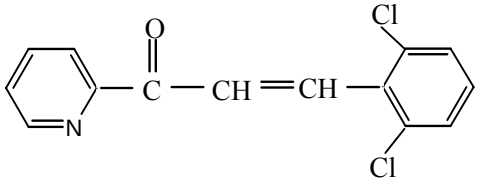
وتعد الجالكونات من المركبات المهمة لمركبات الكاربونيل الفا-بيتا الكيتونية غير المشبعة وتعد صنفاً من الصبغات الموجودة بصورة طبيعية في النباتات (Dhar, 1981)، ولا يوجد ما يشير ان مركبات الجالكون تستخدم كمنظمات نمو في تقانة زراعة الانسجة النباتية ما عدا البحوث المقدمة من قبل Mohammad و Hassan (Mohammad and Hassan, 1988, a,b) والتي اشارت ان بعضاً منها سلكت بصورة مشابهة لحد ما لسلوك السايتوكاينينات في نظام زراعة انسجة نبات زهرة الشمس، لكن هذه المركبات تختلف تركيبياً عن المركبات المستخدمة في هذه الدراسة. لذلك يعد مهماً واساسياً اختبار هذه المركبات المحضرة محلياً في نظام زراعة الانسجة النباتية لبيان دورها كمنظمات نمو جديدة وتحديد

سلوكها كأوكسين او سايتوكاينين بالاضافة الى تحديد التركيز الامثل لها بوجود منظمات النمو القياسية مثل NAA و BA.

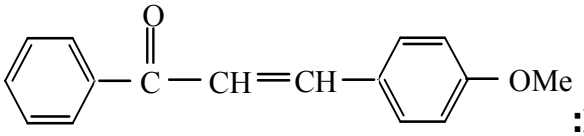
المواد وطرائق العمل

تم الحصول على بذور نبات الخس (*Lactuca sativa* L. cv. Longiflora) المستخدمة في هذه الدراسة من قسم البستنة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. ونميت البذور المعقمة على وسط غذائي معقم ايضاً في حاضنة نمو بدرجة حرارة 20±1°م وبنفس الطريقة المذكورة من قبل (Mohammad and Abood, 1989). استخدمت قطع من سوق بادرات الخس المعقمة والحاوية على عقدة واحدة والنامية على الاوساط الغذائية المحددة وبعمر 21 يوماً وبطول 1 سم تقريباً لاستحداث الكالس. استحدث الكالس على وسط MS (Murashige and Skoog, 1962) مضافاً اليه مشتقات من مركبات الجالكون المحضرة مختبرياً في قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة الموصل من قبل (Soliman, 2002) والمركبات المستخدمة هي:

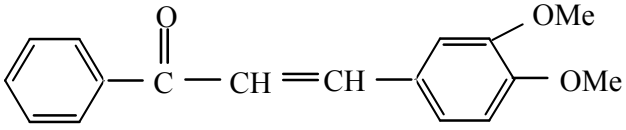
1- مركب A:



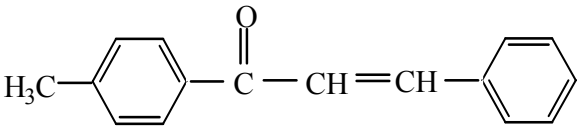
2- مركب B:



3- مركب C:



4- مركب D:



اضيفت هذه المركبات اما لوحدها في وسط MS الغذائي وبالتراكيز 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8}, 10^{-10} مولار او مع NAA بتركيز3 x 10^{-6} مولار او مع BA بتركيز 4x10^{-6} مولار.

وضعت القطع النباتية المزروعة على الاوساط المختلفة في حاضنة نمو وبدرجة حرارة 20±1 °م وبتعاقب ضوئي 16 ساعة ضوء و 8 ساعات ظلام ونميت لفترات مختلفة (30، 60) يوماً.

النتائج

1- تاثير مركب A وحده او باضافة NAA او BA في نمو قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقدة واحدة:

حفزت اضافة مركب A وحده الى الوسط الغذائي نشوء الافرع الخضرية والجذور والكالس معا وبصورة متباينة اعتمادا على التركيز المستخدم (الجدول 1). وان اضافة NAA مع مركب A وخاصة بتركيز 10^{-6} مولار ادى الى نشوء الافرع الخضرية والجذور والكالس معا مقارنة بالوسط القياسي وبلغ اعلى معدل لعدد الاوراق 7 وعدد الجذور11 بعد مرور 60 يوما من النمو (الجدول 1). هذا وان اضافة BA مع مركب A حفز تكوين الكالس بصورة جيدة جداً وتكوين افرع خضرية كثيفة وقصيرة وباعداد كبيرة لا يمكن حصرها ومن دون تكوين الجذور وبصورة مشابهة لتلك القطع النامية على الوسط القياسي.

الجدول 1: عدد الافرع الخضرية او الجذور او الكالس من قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقـدة واحدة والنامية على وسط MS الحاوي على مركب A بعدة تراكيز وحـده او مـع 3×10^{-6} مولار NAA او مع 4×10^{-6} مولار BA ولفترات زمنية مختلفة.

فترة النمو / الوسط الغذائي		30 يوم			60 يوم		
منظمات النمو القياسية	مركب A مولا ر	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %
	10^{-4}	0.31±1	-	10	0.31±1	-	20
	10^{-6}	0.16±5	0.04±2	-	0.52±9	0.06±8	-
	10^{-8}	0.33±5	0.07±3	10	0.09±13	0.21±14	60
	10^{-10}	-	-	20	*	-	60
NAA	10^{-4}	-	-	-	-	-	-
	10^{-6}	0.06±4	0.42±4	10	0.35±7	0.12±11	40
	10^{-8}	-	0.11±2	30	-	0.34±10	60
	10^{-10}	-	-	60	-	0.62±6	80
BA	10^{-4}	-	-	-	-	-	-
	10^{-6}	*	-	10	*	-	80
	10^{-8}	*	-	40	*	-	90
	10^{-10}	*	-	40	*	-	80
الوسط القياسي		*	-	60	*	-	100

* الافرع الخضرية كثيفة وصغيرة لا يمكن عدها، ± يمثل الخطأ القياسي لمتوسط المعاملات، كل قيمة تمثل معدل عشر مكررات.

2- تاثير مركب B وحده او باضافة NAA او BA في نمو قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقدة واحدة.

يشير الجدول (2) الى ان اضافة مركب B وحده وبتراكيز متعددة الى وسط MS الغذائي حفز استحداث الافرع الخضرية والجذور والكالس معا. ويبدو واضحا ان اضافة مركب B بتركيز 10^{-6} مولار حفز استحداث الكالس بنسبة 60 % بعد مرور 60 يوما وبصورة افضل من التراكيز المستخدمة الاخرى مقارنة بالوسط القياسي. وادت اضافة NAA إلى الوسط الغذائي الحاوي على مركب B الى تكوين الافرع الخضرية والجذور والكالس معاً وبنسبة متباينة حسب التراكيز المستخدمة (جدول 2) وبلغ اعلى معدل لعدد الاوراق 11 وعدد الجذور 8 ونسبة استحداث الكالس 80% بعد مرور 60 يوماً من بدء الزراعة بوجود 10^{-8} مولار من مركب B و NAA وادت اضافة BA بوجود مركب B الى الوسط الغذائي وبمختلف التراكيز الى استحداث الكالس والافرع الخضرية القصيرة والكثيفة وخاصة عند التركيز 10^{-8} مولار من مركب B (جدول 2) وبشكل مشابه للوسط القياسي.

الجدول 2: عدد الافرع الخضرية او الجذور او الكالس من قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقدة واحدة والنامية على وسط MS المضاف اليه مركب B بعدة تراكيز وحده او مع3 x 10^{-6} مولار NAA او مع BA بتركيز4 x 10^{-6} مولار ولفترة30, 45, 60, يوما من النمو.

فترة النمو / الوسط الغذائي	30 يوم			60 يوم		
منظمات النمو القياسية	مركب B مولا ر	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %
	10^{-4}	-	-	-	-	-	-
	10^{-6}	0.39±5	0.09±2	40	0.48±7	0.09±2	60
	10^{-8}	0.29±4	0.21±5	5	0.19±9	0.55±13	5
	10^{-10}	0.89±5	0.16±2	40	0.13±7	0.23±9	40
NAA	10^{-4}	-	-	-	-	-	-
	10^{-6}	0.12±7	-	40	0.26±10	-	80
	10^{-8}	0.41±5	0.02±1	40	0.36±11	0.29±8	80
	10^{-10}	-	0.08±3	60	-	0.19±11	80
BA	10^{-4}	-	-	-	-	-	-
	10^{-6}	-	-	10	0.07±2	-	40
	10^{-8}	*	-	40	*	-	80
	10^{-10}	*	-	40	*	-	60
الوسط القياسي		*	-	60	*	-	100

* الافرع الخضرية كثيفة وصغيرة لا يمكن عدها، ± يمثل الخطأ القياسي لمتوسط المعاملات، كل قيمة تمثل معدل عشر مكررات.

3- تاثير مركب C وحده او باضافة NAA او BA في نمو قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقدة واحدة.

يبدو واضحا ان اضافة مركب C وحده وبالتراكيز المستخدمة الى وسط MS الغذائي شجع تكوين الافرع الخضرية والجذور والكالس معا (الجدول 3). فضلا عن ان مركب C بتركيز 10^{-6} مولار حفز استحداث الكالس والافرع الخضرية والجذور بنسبة افضل من بقية التراكيز وبلغت نسبة استحداث الكالس مقدار 100 % وهي مشابهة لتلك الموجودة في الوسط القياسي خلال 60 يوما من النمو. وشجعت اضافة NAA (الجدول 3) بوجود مركب C تكوين الكالس والجذور فقط دون تكوين الافرع الخضرية مقارنة بوجود مركب C بتركيز 10^{-6} مولار مع NAA وان اضافة BA مع مركب C الى الوسط الغذائي حفز استحداث الكالس مع عدد قليل نوعا ما من الاوراق دون تكوين الجذور.

الجدول 3: عدد الافرع الخضرية او الجذور او الكالس من قطع سوق بادرات نبات الخس الحاوية على عقدة واحدة والنامية على وسط MS المضاف اليه عدة تراكيز من مركب C وحده او مع NAA بتركيز3 x 10^{-6} مولار او مع BA بتركيز4 x 10^{-6} مولار.

فترة النمو / الوسط الغذائي		30 يوم			60 يوم		
منظمات النمو القياسية	مركب B مولا ر	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %
	10^{-4}	0.11±2	0.62±3	40	0.13±8	0.20±5	80
	10^{-6}	0.34±9	0.16±5	40	0.22 +18	0.29±9	100
	10^{-8}	0.08±3	0.21±1	40	0.08±3	0.15±4	60
	10^{-10}	0.03±2	0.14±2	10	0.31±5	0.17±5	40
NAA	10^{-4}	-	-	60	-	0.08±5	80
	10^{-6}	0.06±2	0.73±1	40	0.56±4	0.32±2	60
	10^{-8}	-	0.04±4	40	-	0.04±4	60
	10^{-10}	-	0.42±2	40	-	0.21±3	60
BA	10^{-4}	-	-	5	0.09±2	-	10
	10^{-6}	0.46±2	-	10	0.51±5	-	60
	10^{-8}	0.08±3	-	40	0.28±8	-	60
	10^{-10}	-	-	40	-	-	60
الوسط القياسي		*	-	60	*	-	100

* الافرع الخضرية كثيفة وصغيرة لا يمكن عدها، ± يمثل الخطأ القياسي لمتوسط المعاملات، كل قيمة تمثل معدل عشر مكررات.

4- تاثير مركب D وحده او باضافة NAA او BA في نمو قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقدة واحدة:

تشير النتائج في الجدول (4) الى ان اضافة مركب D وحده الى وسط MS الغذائي حفز تكوين الكالس والافرع الخضرية والجذور وبكل التراكيز ماعدا التركيز 10^{-4} مولار (الجدول 4) وشجع اضافة NAA بوجود مركب D بالتراكيز المختلفة تكوين الافرع الخضرية والجذور والكالس. وبلغ معدل عدد الاوراق 9 ومعدل عدد الجذور 7 ونسبة استحداث الكالس 60 % بعد مرور 60 يوما من النمو بوجود مركب D بتركيز 10^{-10} مولار مع NAA (الجدول 4). وان اضافة BA مع مركب D شجع بدرجة كبيرة تحفيز الكالس والافرع الخضرية القصيرة والكثيفة ومن دون تكوين الجذور وبلغت نسبة استحداث الكالس 100 % عند التركيز 10^{-8} مولار من المركب D مع BA وبصورة مشابهة لذلك النامي على الوسط القياسي.

الجدول 4: عدد الافرع الخضرية او الجذور او الكالس من قطع سوق بادرات الخس الحاوية على عقـدة واحدة والنامية على وسط MS المضاف اليه عدة تراكيز من مركب D وحده او مع 3×10^{-6} مولار NAA او مع BA بتركيز 4×10^{-6} مولار ولفترة30, 45, 60, يوما من النمو.

فترة النمو / الوسط الغذائي		30 يوم			60 يوم		
منظمات النمو القياسية	مركب B مولا ر	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %	معدل عدد الافرع/نبات	معدل عدد الجذور/نبات	استحداث الكالس %
	10^{-4}	-	-	-	-	-	-
	10^{-6}	0.03±2	-	40	0.13±4	0.42±3	60
	10^{-8}	0.08±2	0.06±3	40	0.24±5	0.21±5	60
	10^{-10}	0.41±1	0.63±1	10	0.52±2	0.21±3	60
NAA	10^{-4}	-	0.07±1	10	-	0.07±1	10
	10^{-6}	0.32±1	-	40	0.22±6	0.72±5	60
	10^{-8}	0.04±2	-	60	0.36±4	0.09±3	60
	10^{-10}	0.31±2	-	40	0.51±9	0.11±7	60
BA	10^{-4}	0.22±1	-	10	0.22±1	-	10
	10^{-6}	0.34±2	-	40	*	-	80
	10^{-8}	0.41±5	-	60	*	-	100
	10^{-10}	0.08±6	-	40	*	-	80
الوسط القياسي		*	-	60	*	-	100

* الافرع الخضرية كثيفة وصغيرة لايمكن عدها، ± يمثل الخطا القياسي لمتوسط المعاملات، كل قيمة تمثل معدل عشر مكررات

المناقشة

بات معروفاً علمياً ضرورة اضافة الاوكسينات والسايتوكاينينات الى الوسط الغذائي المعد لزراعة الانسجة النباتية لنجاحها. وتختلف نسبة الاضافة اعتماداً على نوع ومصدر القطعة النباتية وعمرها الفسلجي وكذلك نوع النبات المستخدم (وصفي 1998 ; Kevers et al., 1999). ويعد استنباط منظمات نمو جديدة مصنعة (اوكسينات او سايتوكاينينات) مهماً جداً لاستخدامها في انظمة زراعة الانسجة النباتية لما لها من دور اساس في استحداث ونمو الكالس وتمايزه للعديد من النباتات (بواص، 1998 ; الوتار، 2000; احمد، 2001; البياتي، 2002).

استخدمت في هذه الدراسة عدة مركبات عضوية من مشتقات مركبات الجالكون لتقييم كفاءتها وتحديد سلوكها كأوكسينات او سايتوكاينينات واستخدامها ايضاً عوضاً عن منظمات النمو القياسية، وذلك بدراسة مستفيضة لتاثير هذه المركبات على استحداث كالس نبات الخس وتمايزه.

وتشير نتائج هذه الدراسة الى ان اضافة مركبات مشتقات الجالكون كل على حده الى الوسط الغذائي حفزت نشوء الافرع الخضرية ذات الاوراق المتكاملة والجيدة النمو وكذلك تكوين الجذور وفي مختلف التراكيز وباعداد واطوال متباينة اعتماداً على نوع المركب المستخدم وتركيزه. وقد يعزى ذلك الى وجود الخلايا المرستيمية في قطع سوق بادرات الخس والتي لها القابلية على الانقسام مكونة الخلايا البنوية والتي بامكانها التخصص لتكوين بادئات البراعم الطرفية او الجذور اعتماداً على نوع منظمات النمو وتراكيزها المضافة الى الوسط الغذائي (Tanimoto and Harada, 1982 ; Wightman et al., 1980).

ان اضافة مركبات مشتقات الجالكون وبمختلف التراكيز مع NAA وبالتركيز القياسي حفز بدرجة افضل استحداث الكالس والافرع الخضرية والجذور مقارنة باضافة المركبات وحدها. كما ان اضافة مركب B و D وبمختلف التراكيز عدا التركيز 10^{-4} مولار مع NAA شجع استحداث الكالس ونشوء الافرع الخضرية والجذور على نحو افضل مقارنة بالمركبات الاخرى المستخدمة. وربما يعزى ذلك الى ان اضافة NAA وبالتركيز المثالي حفز نشوء الجذور اعتماداً على مستوى الساتوكاينين الداخلي وكذلك المضاف الى الوسط الغذائي (Mohammad and Abood, 1995 ; Mohammad and Al-Salih, 1996). فضلاً عن ان التوازن بين مستوى الاوكسينات والسيايتوكاينينات المضافة الى الوسط الغذائي مهم جداً لتمايز كل من الافرع الخضرية والجذور (Lo et al., 1997) وان زيادة نسبة الاوكسينات الى السايتوكاينينات في مزارع الانسجة النباتية تؤدي حتماً الى تكوين الجذور من الاجزاء النباتية النامية على الاوساط الغذائية (Kang et al., 1996). في حين ان السايتوكاينينات تشجع نشوء الافرع الخضرية مع وجود تراكيز محددة من الاوكسينات (Ivanova and Rost, 1998).

ان المركبات قيد الدراسة شجعت استحداث الكالس وتكوين الافرع الخضرية فقط دون تكوين الجذور بوجود BA بالتركيز القياسي من القطع النباتية النامية على هذه الاوساط. وان جميع التراكيز عدا التركيز 10^{-4} مولار ولجميع المركبات المستخدمة مع BA حفزت تكوين الكالس بصورة جيدة مع نمو

تفرعات خضرية صغيرة وكثيفة. ومن الجدير بالذكر ان اضافة مركب D بتركيز 10^{-8} مولار حفز تكوين الكالس والافرع الخضرية بصورة مشابهة لذلك النامي على الوسط القياسي. واعتماداً على النتائج السابقة يمكن القول بان عدم تكوين الجذور من القطع النباتية النامية على الاوساط الغذائية المختلفة مع زيادة تكوين الكالس والافرع الخضرية قد يعزى الى ان مركبات مشتقات الجالكون المستخدمة عملت على زيادة مستوى السايتوكاينينات في القطع النباتية وذلك من خلال تحفيز القطع النباتية على زيادة امتصاص BA المضاف الى الوسط الغذائي عن طريق الموازنة ما بين الشحنات الموجبة والسالبة على طرفي الغشاء الخلوي (Budde and Randall, 1990 ; محمد واخرون، 1998).

لذلك يمكن القول ان هذه الدراسة تعد حلقة اخرى من حلقات التحري عن ايجاد منظمات نمو جديدة فضلاً عن ما وجد سابقاً لما لها من مردود اقتصادي كبير واستخدامها عوضاً عن منظمات النمو القياسية المستوردة والمستخدمة عموماً في الاوساط الغذائية المختلفة لانظمة زراعة الانسجة النباتية. فضلا على انها تعد حلقة اخرى من حلقات التحري عن ايجاد منظمات نمو جديدة فضلاً عن ما وجد سابقاً (بواص، 1998 ; الوتار، 2000 ; احمد، 2001 ; البياتي، 2002).

المصادر العربية

أحمد، أميرة اسماعيل، 2001. استخدام ثمانية مركبات من مشتقات الترايازولات محضرة مختبرياً بدلاً من السايتوكاينينات القياسية في استحداث كالس نبات الخس (*Lactuca sativa* L.) ونموه وتمايزه. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

بواص، مناهل فوزي، 1998. حامض بنتادايونويك (PDA) كمنظم نمو جديد محضر مختبرياً في نمو وتمايز كالس نبات الخس (*Lactuca sativa* L.). رسالة ماجستير كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

بواص، مناهل فوزي ومحمد، عبد المطلب سيد، 1999a. تأثير حامض بنتادايونويك (PDA, Pentadienoic acid) كمنظم نمو جديد على كالس نبات الخس، الجزء الأول الاستحداث والنمو. مجلة علوم الرافدين، المجلد 10، العدد2، ص 1-12.

بواص، مناهل فوزي ومحمد، عبد المطلب سيد، 1999b. تأثير حامض بنتادايونويك (PDA, Pentadienoic acid) كمنظم نمو جديد على كالس نبات الخس، الجزء الثاني، التغيرات في الوزن الطري ومحتوى البروتين. مجلة علوم الرافدين، المجلد 10، العدد2، ص 13-25.

البياتي، جميلة هزاع رشيد نجم، 2002. كفاءة مشتقات من مركبات الترايازولات مصنعة مختبرياً كمنظمات نمو جديدة عوضاً عن السايتوكاينينات القياسية في زراعة الخلايا المفردة والمعلقات الخلوية واستحداث الكالس لنبات الخس (*Lactuca sativa* L.) ونموه وتمايزه. اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق.

محمد، عبد المطلب سيد ;الصالح، هناء سعيد وايوب، مقداد توفيق، 1998. تحضير نوع جديد من الاوكسينات المصنعة مختبرياً في الزراعة النسيجية لنبات الخس. مجلة علوم الرافدين، المجلد 9، العدد 2، ص 14-24.

محمد، عبد المطلب سيد ;الصالح، هناء سعيد وعبود، ساجدة عزيز، 2000. دور مركب السلفانيل أمايد في زيادة الأفرع الخضرية لنبات الخس والتفاح والكمثرى بطريقة زراعة الأنسجة، مجلة علوم الرافدين، المجلد 11، العدد 1، ص 15-36.

الوتار، مي طه حامد، 2000. نجاح أحد مشتقات الترايازولات في نمو وتمايز كالس نبات الخس (*Lactuca sativa* L.). رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

وصفي، عماد الدين، 1998. عماد فسيولوجيا النبات. المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

المصادر الاجنبية

Bozzone, D. M., 1997. Using tissue culture to investigate plant cell differentiation and dedifferentiation. J. Biol. Education, Vol.31(4), pp.293-299.

Budde, R.J.A. and Randall, D.D., 1990. Protein kinases in higher plants.In: Inositol Metabolism in Plants. Eds.Moore, D.J.; Ross, W.F. and Loewus F.A. Pub.Wiley. Liss. New York.

Centeno, M.L., Rodriguez, A., Feito, I. and Fernandez, B., 1996. Relationship between endogenous auxin and cytokinin levels and morphogenic responses in *Actinidia deliciosa* tissue cultures. Plant Cell Rep., Vol.16, pp.58-62

Dhar, D.N., 1981. The Chemistry of Chalcones and Related Compounds. Wiley and Sons. Inc. New York.

Ivanova, M. and Rost, T. L., 1998. Cytokinins and the plant cell cycle: Problems and pitfalls of proving their Function. In Plant Cell Proliferation and its Regulation in Growth and Development. Eds. Bryant, J.A. and Chiatante, D., Pub.Wiley and Sons Ltd.

Kang, M.K., Soh, W.Y. and Cho, D.Y., 1996. Effect of auxins on adventitious root formation on cotyledon-derived microcalli in lettuce (*Lactuca sativa* L.). Korean J. Plant Tiss. Cult., Vol.23, pp.135-139.

Kevers, C., Bisbis, B., Penel, C., Greppin, H., Dommes, J. and Gaspar, T., 1999. Changes in the levels of hormones and related enzyme activities in the course of a neoplastic progression in sugarbeet cells in culture. A critical appraisal. Curr. Top. Phytochem., Vol.2, pp.35-49.

Lo, K.H., Gilels, K.L. and Sawhney, V.K., 1997. Histological changes associated with acquisition of competence for shoot regeneration in leaf discs of *Saintpaula ionanthax* confusa hybrid (African violet) cultured in vitro. Plant Cell Rep., Vol.16, pp.421-425.

Mohammad, A.M.S. and Abood, S.A., 1989. Propagation of Lettuce (*Lactuca Sativa* L. c.v.Longiflora) by tissue culture E. ESCWA, ID, 89 Conf. 1110.

Mohammad, A.M.S. and Abood, S.A. 1995. Effect of some growth regulators on protein, nucleic acid and plant regeneration of *Sesanmum indicum* L. callus. Raf. J. Sci., Vol.6, pp.1-13.

Mohammad, A.M.S., Al-Barhawi, R.K. and Abood, S.A., 1986. Effect of some growth regulators on the initiation and growth of sunflower callus. J. Univ. Kuwait (Sci.), Vol.13, pp.199-205.

Mohammad, A.M.S. and Hassan, H.A., 1988a. Effect of some standard and prospective growth regulators on sunflower callus. I. Initiation and growth. J. Univ. Kuwait (Sci.), Vol.15, pp.69-77.

Mohammad, A.M.S. and Hassan, H.A., 1988b. Effect of some standard and prospective growth regulators on sunflower callus. II. Changes in protien, RNA, DNA and carbohydrate content. J. Uni. Kuwait (Sci.), Vol.15, pp.281-290.

Mohammad, A.M.S. and Al-Saleh, H.S., 1996. Initiation growth and shoot regeneration from apical meristem of (*Pistacia vera*). Raf. J. Sci., Vol.7, pp.11-24.

Mohammad, A.M.S., Al-Saleh, H.S. and Ayoub, M.T., 1997. Role of some synthetic pentadienoic related to abscisic acid as a new growth regulator on sunflower callus. Raf. J. Sci., Vol.8, pp.8-17.

Murashige, T. and Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco cultures. Physiol. Plant, Vol.15, pp.473-479.

Pierik, R. 1987. In Vitro Culture of Higher Plants. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Rejdalova, L.I., Mozgovaya, G.P., Pel-Kis, N.P., Levchenko, E.S., Budnik, L.V. and Borisenko, V.P., 1988. Sulfamide derivatives as growth regulators (Lettuce,Oat, Sugarbeet) Fiziologicheski-aktivnye-Veshchestva, Vol.20, pp.52-55.

Soliman, Y.A.A.M., 2002. Study of the Nucleophilic Addition of Some α – β Unsaturated Carbonyl Compounds Using Phase Transfer Catalysis Technique. Ph.D. thesis, College of Science, University of Mosul.

Tanimoto, S. and Harada, H., 1982. Studies on the initial process of adventitious bud differentiation in toronia stem segments cultures in vitro. Effect of cytokinin. Biochem. Physiol. Pflanzen, Vol.177, pp.22-28.

Wightman, F., Schneider, E.A. and Thimann, K.V., 1980. Hormonal factors controlling the initiation and development of lateral roots. II. Effects of exogenous growth factors on lateral root formation in pea roots. Physiol. Plant, Vol.49, pp.304-314.