

## استجابة نباتات حنك السبع *Antirrhinum majus* للقرط والتسميد بالكالسيوم والبورون

عمار عمر الاطرقجي هالة عبد الرحمن عبد القادر اسماء محمد عادل  
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق  
E-mail: dr\_amar2004@yahoo.com

### الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في حقول قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال المدة من شباط ولغاية تموز 2011. على نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* صنف Potomac cool لون ازهاره صفراء اللون بهدف دراسة تأثير قرط الساق الرئيس او بدونه والرش بمحلول كلوريد الكالسيوم عند بداية تكون البرعم النوري بالتراكيز صفر و 300 ملغم / لتر وكذلك الرش بالبورون بثلاث تراكيز صفر، 30 و 60 ملغم / لتر باستخدام حامض البوريك في الصفات الخضرية والزهرية للنبات. ونفذت التجربة العاملية في قطع منشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات وبواقع خمسة نباتات للوحدة التجريبية. ادى القرط الى زيادة معنوية في قيم عدد الفروع وعدد الاوراق وعدد النورات وعدد الزهيرات في النورة فضلا عن الوزن الجاف للنبات في مقابل القيم المسجلة للنباتات غير المقروطة. في حين ادى الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز 300 ملغم/لتر الى زيادة معنوية في عدد الفروع والاوراق وعدد النورات وطولها وعدد الزهيرات في النورة والوزن الجاف في النبات ونسبة الكالسيوم. من جهة اخرى ادى الرش بالبورون وبكلا تركيزيه الى زيادة معنوية في عدد الاوراق وطول النورة والوزن الجاف للنبات. يمكن القول بان قرط النباتات ورشها بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم/لتر وبالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر ادى تسجيل قيم متشابهة معنويا مع اكبر القيم المسجلة لصفات ارتفاع النبات 43.50 سم وعدد الفروع 14.00 فرع وعدد الفروع المزهرة 13.33 فرع وعدد الزهيرات في النورة 163 زهرة / نبات.

الكلمات الدالة: حنك السبع، *Antirrhinum majus*، القرط، كالسيوم، بورون

تاريخ تسلم البحث: 2013/3/12، وقبوله: 2013/9/30.

### المقدمة

ان نبات حنك السبع من نباتات الزينة الواسعة الانتشار في الحدائق فضلاً عن صلاحية ازهاره للقطف. ويعد الجنس *Antirrhinum* احد افراد العائلة Scrophulariaceae، وان من اهم الانواع واكثرها انتشارا هو *majus* (Dole و Wilkns، 2005). وهو من النباتات العشبية المعمرة ويعامل كحولي شتوي، النبات قائم قد تصل بعض اصنافه الى ارتفاع 120 سم، يتفرع النبات من قاعدة الساق واوراقه بيضاوية بسيطة مستدقة كاملة الحافة معنقة وازهاره في نورات سنبلية تتفتح من الاسفل الى الاعلى والزهيرات مفردة او مزدوجة منها القرنفلي والاصفر والاحمر والبنفسجي (Armitage و Laushman، 2003 و Harison، 2005) بذوره في كبسولة بيضية الشكل سوداء اللون صغيرة جداً (Randhawa و Mukhopadhyay، 2004)، وتقطف النورات عند تفتح نصف الى ثلثي الزهيرات عليها.

يعد القرط احد العمليات الزراعية التي تجرى على العديد من نباتات الزينة وذلك عندما يصل ارتفاعها 15 سم لتحفيز تطور الفروع الجانبية (Singh، 2006). وأشار بركات (2011) عند دراسة تأثير القرط على نبات حنك السبع انه يمكن تأخير البدء بالأزهار وإنتهائه عند قرط النباتات وزادت مدة التأخير عند اجراء القرط مرتين، وأن ترك النباتات بدون قرط ادى الى تسجيل اكبر القيم لصفات طول الساق النوري وطول النورة عند القطف وطول النورة الكلي والمدة من الشتل وحتى تكوين البرعم النوري والوزن الجاف للنورات.

ويعد الكالسيوم من احد العناصر غير القابلة للحركة والانتقال في الانسجة النباتية ولذلك تظهر اعراض نقصه على اطراف الفروع او مناطق النمو الفتية، حيث تنتشوه الاوراق وتلتف او تصبح النهاية شريطية ذات اطراف بنية او سوداء (النعيمي، 1999)، وبين Jones و Jacobosen (2005) و Hong – Qiang و Yu – ling (2005) أن حدود تركيز الكالسيوم في الانسجة الجافة لنباتات الزينة يقع بين 0.1 – 1.0 %. ولاحظ Starky و Pederson (1997) عند دراستهما تأثير الكالسيوم المضاف في المحلول السمادي لنبات الورد الناعم المزروع في اصيل ان زيادة مستوى الكالسيوم قد حسنت من حياة الورد بعد الحصاد عند ري النباتات بسنة محاليل مغذية خلال مدة الانتاج.

وتضاف العناصر الصغرى الى النباتات رشاً على المجموع الخضري وذلك للتقليل من تثبيت او غسلها والتي منها البورون (الصحاف، 1994). فقد اشار Nelson (2003) ان من المشاكل التي تواجه انتاج بعض نباتات الزينة ومن بينها حنك السبع Snapdragon والقرنفل Carnation وورد الصورة Pansy هي نقص البورون إذ أن قابلية تلك المحاصيل لامتناس البورون قليلة في مقابل سهولة امتصاص نبات الداوودي للبورون. ومن المعروف ان للبورون دور كبير في نمو النبات ولاسيما بناء جدار الخلية ونقل السكريات وانقسام الخلايا وتمايها ووظائف الاغشية واستطالة الجذور فضلاً عن تنظيم مستويات الهرمونات النباتية (Romheld و Marschner، 1991 و Marschner، 1995).

يهدف البحث الى دراسة تأثير قرط القمة النامية للساق الرئيسي والرش بالكالسيوم والبورون في صفات النمو الخضري والزهرى لنبات حنك السبع.

### مواد البحث وطرقه

اجريت التجربة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال المدة من شباط ولغاية تموز على نبات حنك السبع *Antirrhinum majus* صنف Potomac cool، وقد اشتملت التجربة دراسة العوامل التالية: القرط، حيث نفذ القرط للساق الرئيسي أو بدون قرط بعد وصول النباتات الى ارتفاع 10 – 15 سم والرش بالبورون بثلاثة تراكيز صفر، 30 و 60 ملغم/لتر باستخدام حامض البوريك مع اضافة مادة ناشرة بضع حبات من مسحوق الغسيل الى محاليل الرش وكذلك الرش بالكالسيوم والذي وضع في القطع الرئيسية Main Plot باستخدام محلول كلوريد الكالسيوم عند بداية تكون البرعم النوري بالتراكيز صفر و 300 ملغم/لتر، اشتملت التجربة 12 معاملة عاملية هي التداخل بين العوامل اعلاه، وتم تحليل البيانات احصائياً بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتجربة عاملية في قطع منشقة Factorial experiment within split plot in Randomized Complete Block Design بثلاث مكررات وخمسة نباتات للمكرر.

تم تفريد النباتات في شهر شباط عند وصولها الى ارتفاع 5 سم اذ زرعت على مسافة 15 × 20 سم في الحقل، اجري القرط للشتلات بعد وصولها الى الطول المناسب ورشت النباتات بكلوريد الكالسيوم اولاً ثم وبعد اسبوع رشت بحامض البوريك، وعند استطالة الساق وبداية تكون البرعم النوري تم اضافة السماد النتروجيني اليوريا (NH<sub>2</sub>) Co بمقدار 21 غم / م<sup>2</sup>، والسماد الفوسفاتي بشكل سوبر فوسفات ثلاثي وبمقدار 38 غم / م<sup>2</sup> وذلك وفقاً لما ذكره (Naz و Munir، 2006).

وقد سجلت البيانات التالية عند تفتح الزهيرات والتي شملت ارتفاع النبات (سم)، عدد الاوراق / نبات، عدد الفروع الجانبية لكل نبات والتي طولها اكثر من 10 سم، عدد الفروع المزهرة لكل نبات، طول النورة (سم)، عدد الزهيرات في النورة، الوزن الجاف للنبات (غم)، محتوى النبات من البورون فضلاً عن تقدير الكالسيوم بطريقة التسحيح مع عياري 0.01 Ethylene diamine tetracetic acide disodium ( EDTA-NH<sub>2</sub>) وفقاً للمعادلة ادناه:

$$\text{Ca\%} = \frac{\text{العينة} \times 50 \times 50 \times 100}{\text{وزن العينة} \times 25 \times 25 \times 1000} \quad (\text{الصحاف، 1989})$$

كما قدر البورون بطريقة الكارمين Carmine method وذلك بتسجيل القراءات بواسطة جهاز Spectrophotometer وعلى الطول الموجي 585 نانوميتر وتم تحويل التراكيز الفعلية للبورون على اساس الوزن الجاف مقدره بالمغم / كغم وزن جاف كما ورد في العبيدي واخرون (1991).

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SAS (1996) واجري اختبار دنكن للمقارنة بين متوسطات المعاملات المختلفة عند مستوى احتمال 5% وفقاً لما ذكره (داؤد وعبد الياس، 1990).

### النتائج والمناقشة

**ارتفاع النبات (سم):** تشير البيانات في الجدول (1) الى ان الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم / لتر ادى الى زيادة صفة ارتفاع النبات معنوياً وبلغ اقصاه 41.15 سم. واشارت بيانات التداخل بين القرط والبورون الى ان اكبر القيم المعنوية 43.13 سم سجلت عند عدم قرط النباتات مع الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر، وازداد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر متداخلاً مع البورون بتركيز 60 ملغم / لتر وبلغ 42.13 سم واختلفت هذه القيمة معنوياً مع جميع التداخلات الاخرى باستثناء القيمة المسجلة من النباتات

المعاملة بالبورون بتركيز 60 ملغم / لتر فقط والتي بلغت 40.17 سم. واجمالا يمكن القول ان اكبر ارتفاع معنوي للنباتات بلغ 45.50 سم لتلك التي لم تقرب ومن دون رش بالكالسيوم متاخلا مع الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر.

**عدد الاوراق/نبات:** تظهر النتائج في الجدول (1) أن قرط نباتات حلق السبع أدى الى زيادة معنوية في عدد الاوراق ووصلت الى 183.89 ورقة / نبات، كما أدت المعاملة بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر الى زيادة معنوية في عدد الاوراق وبلغت 218.61 ورقة / نبات، وكان لرش البورون بالتراكيز 30 و 60 ملغم / لتر تأثيراً معنوياً في زيادة عدد الاوراق وبلغ 197.00 و 178.92 ورقة/ نبات على التوالي. وأشارت البيانات إلى أن الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر متاخلاً مع القرط وبدونه قد أدى زيادة معنوية في عدد الاوراق

الجدول (1): تأثير القرط والرش بتركيز مختلفة من الكالسيوم والبورون والتداخل بينهم في ارتفاع وعدد الاوراق لنباتات حلق السبع *A. majus*

Table (1): Effect of pinching, spraying with different concentration of calcium, boron & the interaction on plant height & leave number of snapdragon plants *A. majus*.

ارتفاع النبات ( سم ) Plant Height (cm)						
تأثير القرط Pinching Effect	تداخل القرط والكالسيوم Pinching & Ca inte.	تركيز البورون (ملغم / لتر) Boron Concentration (mg/L)			تركيز الكالسيوم (ملغم / لتر) Ca Con. (mg/L)	القرط Pinching
		60	30	صفر		
38.73 a	38.61 a	45.50 a	36.00 c	34.33 c	Zero	بدون قرط Without Pinch
	38.84 a	40.77 b	41.50 b	34.27 c	300	
37.72 a	37.11 a	34.83 c	35.50 c	41.00 b	Zero	قرط Pinch
	38.33 a	43.50 ab	36.50 c	35.00 c	300	
تأثير الكالسيوم Ca effect		43.13 a	38.75 b	34.30 d	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		39.17 b	36.00 Cd	38.00 bc	Pinching	
37.86 a		40.17 ab	35.75 de	37.67 cd	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون
38.59 a		42.13 a	39.00 bc	34.63 e	300	Ca & B. inte.
		41.15 a	37.38 b	36.15 b	B. effect	تأثير البورون
عدد الاوراق Leave number						
142.89 b	58.33 c	88.67 b	38.67 d	47.67 d	Zero	بدون قرط Without Pinch
	227.44 a	164.67 c	340.67 a	177.00 c	300	
183.89 a	158.00 b	181.67 c	143.67 c	148.67 c	Zero	قرط Pinch
	209.78 a	280.67 b	265.00 b	83.67 d	300	
تأثير الكالسيوم Ca effect		126.67 c	189.67 b	112.33 c	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		231.17 a	204.33 ab	116.17 c	Pinching	
108.17 b		135.17 c	91.17 e	98.17 de	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون
218.61 a		222.67 b	302.83 a	130.33 cd	300	Ca & B. inte.
		178.92 a	197.00 a	114.25 b	B. effect	تأثير البورون

- القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمالية (5%)

- The values which has the same letters for each factor and its interactions do not differ significantly according to Duncan test multi-limits under the level of probability (5%)

وبلغ 209.78 و 227.44 ورقة / نبات على التوالي، وزاد عدد الاوراق معنوياً وبلغ 231.17 ورقة / نبات عند القرط متداخلاً مع الرش بتركيز 60 ملغم / لتر بورون في حين قل عددها الى 112.33 ورقة / نبات عند عدم قرط النباتات والرش بالبورون، من جهة أخرى ازداد عدد الاوراق ووصل الى 302.83 ورقة / نبات عند الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر والبورون بتركيز 30 ملغم / لتر مقارنة بالنباتات التي لم ترش بالكالسيوم ورشت بنفس التركيز من البورون. وزادت قيم هذه الصفة ووصلت اقصاها 340.67 ورقة / نبات عند عدم قرط النباتات والرش بتركيز 300 ملغم / لتر كالسيوم متداخلاً مع 30 ملغم / لتر بورون.

**عدد الفروع الجانبية:** يلاحظ من البيانات في الجدول (2) انه عند قرط النباتات ازداد عدد الفروع الجانبية وبشكل معنوي وبلغ 10.22 فرع، وادى الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر الى زيادة عدد الفروع الجانبية معنوياً وبلغ 10.33 فرع في مقابل 5.72 فرع في النباتات التي لم ترش. وظهر أن قرط النباتات مع رشها بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر أدى الى زيادة عدد الفروع الجانبية الى 11.89 فرع والتي اختلفت وبشكل معنوي عن جميع قيم المعاملات الاخرى، في حين سجلت زيادة غير معنوية في عدد الفروع الجانبية للنبات مع زيادة تراكم البورون بتركيز صفر الى 60 ملغم / لتر على التوالي، كما أدى الرش بالتركيز 300 ملغم/لتر كالسيوم متداخلاً مع الرش بالتركيز 30 ملغم / لتر بورون الى زيادة معنوية في عدد الفروع الجانبية وبلغ 13.33 فرع، ويمكن القول ان اكبر القيم لعدد الفروع الجانبية بلغ 14.67 فرع وذلك عند قرط النباتات مع الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم/لتر والبورون بتركيز 30 ملغم/لتر.

**عدد الفروع الجانبية المزهرة:** تشير النتائج في الجدول (2) الى أن قرط نباتات حلق السبع أدى الى زيادة صفة عدد الفروع الجانبية المزهرة وبشكل معنوي ووصلت الى 8.61 فرع جانبي مزهر في مقابل 4.56 فرع جانبي مزهر في النباتات التي لم تقرط، كما أدى استعمال الكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر الى زيادة عدد الفروع الجانبية المزهرة الى 9 فروع مزهرة. من جهة اخرى ان اعلى القيم لعدد الفروع الجانبية المزهرة التي تم الحصول عليها كانت عند قرط النباتات أو من دون قرطها متداخلين مع الرش بالكالسيوم والتي بلغت 10.33 و 7.67 فرع جانبي مزهر على التوالي، وسجلت اكبر القيم 10.00 فروع جانبي مزهرة عند القرط متداخلاً مع الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم / لتر والتي اختلفت وبشكل معنوي عن قيم جميع المعاملات التي شملت عدم القرط وعند اي من تراكيز البورون المستعملة، وازداد عدد الفروع الجانبية المزهرة عند الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر متداخلاً مع البورون بتركيز 30 و 60 ملغم / لتر اذ بلغت القيم 10.50 و 9.50 فرع والتي اختلفت وبشكل معنوي عن جميع المعاملات التي لم ترش بالكالسيوم متداخلاً مع الرش بالبورون بتركيزه المختلفة، وتشير النتائج الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات موضوع الدراسة إذ بلغت اعلى القيم 13.33 فرع جانبي مزهر عند قرط النباتات والرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر والبورون بتركيز 60 ملغم / لتر.

**طول النورة (سم):** تشير البيانات في الجدول (3) الى ان قيم هذه الصفة قد تأثر معنوياً بالقرط اذ قل طولها معنوياً عند القرط وبلغ 17.04 سم، وأدى الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر إلى زيادة معنوية في طول النورة وبلغ 25.05 سم، وأظهرت النتائج زيادة معنوية في طول النورة وبلغ اقصاه 32.77 عند عدم القرط مع الرش بتركيز 300 ملغم / لتر، كما أدى الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر الى تسجيل اكبر القيم لطول النورة عند عدم القرط وبلغ 27.80 سم، وزاد طول النورة عند الرش بتركيز 300 ملغم/لتر وعند اي من تراكيز البورون المستعملة وبلغ اقصاه 26.88 سم عند الرش بتركيز 60 ملغم / لتر من البورون. ويمكن القول ان اكبر القيم لطول النورة بلغ 36.27 سم من دون قرط النباتات والرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر متداخلاً مع الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر في حين سجلت اقل القيم المعنوية 14.00 سم عند معاملة المقارنة.

**عدد الزهيرات في النورة:** من البيانات في الجدول (3) يلاحظ وجود فروق معنوية بين القيم المتحصل عليها في صفة عدد الزهيرات في النورة من قرط النباتات اذ بلغت اكبر قيمة 111.67 زهيرة / نبات، وظهر تأثير الكالسيوم في زيادة عدد الزهيرات في النورة عند الرش بتركيز 300 ملغم / لتر، وأدى الرش بالبورون بتركيز 30 ملغم / لتر الى الحصول على اكبر عدد للزهيرات وبلغ 103.17 زهيرة / نبات، وعندما قرطت النباتات بالتداخل مع الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر سجلت زيادة في عدد الزهيرات وبلغت 120.22 زهيرة/نبات، وحصلت زيادة في عدد الزهيرات عند القرط والرش بالتركيز 60 ملغم / لتر بورون وبلغت 124.83 زهيرة/نبات، بينما وصلت اكبر القيم للتداخل الثنائي بين الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر

متداخلا مع الرش بالبورون بالتركيز 30 ملغم / لتر وبلغ 146.00 زهيرة/نبات. وتظهر بيانات التداخل الثلاثي الى ان اكبر القيم لعدد الزهيرات / نبات بلغ 152.00 زهيرة/نبات والتي تم الحصول عليها عند قرط النباتات والرش بالكالسيوم 300 ملغم / لتر و30 ملغم / لتر بورون.

الجدول (2): تأثير القرط والرش بتركيز مختلفة من الكالسيوم والبورون والتداخل بينهم في عدد الفروع الجانبية وعدد الفروع الجانبية المزهرة لنباتات حلق السبع *A. majus*

Table (2): Effect of pinching, spraying with different concentration of calcium, boron & the interaction on lateral shoots & lateral flowering shoots number of snapdragon plants *A. majus*.

عدد الفروع الجانبية Lateral Shoots number						
تأثير القرط Pinching Effect	تداخل القرط والكالسيوم Pinching & Ca inte.	تركيز البورون (ملغم / لتر) Boron Concentration (mg/L)			تركيز الكالسيوم (ملغم / لتر) Ca Con. (mg/L)	القرط Pinching
		60	30	صفر		
5.84 b	2.89 c	3.67 efg	2.67 g	2.33 fg	Zero	بدون قرط Without Pinch
	8.78 b	6.33 def	12.00 abc	8.00 c	300	
10.22 a	8.56 b	9.00 cd	6.67 def	10.00 bcd	Zero	قرط Pinch
	11.89 a	14.00 ab	14.67 a	7.00 de	300	
Ca تأثير الكالسيوم effect		5.00 c	7.34 bc	5.17 c	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		11.50 a	10.67 a	8.50 ab	Pinching	
5.72 b		6.33 cd	4.67 d	6.17 cd	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون Ca & B. inte.
10.33 a		10.17 b	13.33 a	7.50 bc	300	
		8.25 a	9.00 a	6.83 a	B. effect	تأثير البورون
عدد الفروع الجانبية المزهرة Lateral Flower Shoots number						
4.56 b	1.44 c	1.00 d	2.33 cd	1.00 d	Zero	بدون قرط Without Pinch
	7.67 ab	5.67 bcd	10.00 ab	7.33 bc	300	
8.61 a	6.89 b	6.67 bc	6.33 bc	7.67 bc	Zero	قرط Pinch
	10.33 a	13.33 a	11.00 ab	6.67 bc	300	
Ca تأثير الكالسيوم effect		3.33 d	6.17 bcd	4.17 cd	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		10.00 a	8.67 ab	7.17 abc	Pinching	
4.17 b		3.83 b	4.33 b	4.33 b	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون Ca & B. inte.
9.00 a		9.50 a	10.50 a	7.00 ab	300	
		6.67 a	7.42 a	5.67 a	B. effect	تأثير البورون

- القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمالية (5%)

- The values which has the same letters for each factor and its interactions do not differ significantly according to Duncan test multi-limits under the level of probability (5%)

الوزن الجاف للنبات (غم): يلاحظ من الجدول (4) ان القرط ادى الى زيادة معنوية في قيمة هذه الصفة التي بلغت 10.22 غم، وأن الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر أدى الى تسجيل اكبر قيمة وبلغت 10.33 غم، وأن الرش بالبورون أدى الى زيادة معنوية في قيم الوزن الجاف للنبات وبلغت 16.14 و 15.44 غم عند الرش بتركيز 30 و 60 ملغم / لتر على التوالي. وسجلت النباتات التي قرطت ورشت بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر اكبر وزن جاف وبلغ 21.21 غم، وزاد الوزن الجاف وبلغ 19.92 و 20.45 غم عند قرط النباتات متداخلا مع الرش بالبورون بالتركيزين 30 و 60 ملغم / لتر على التوالي والتي اختلفت وبشكل معنوي عن جميع

المعاملات الاخرى، وأمكن تسجيل اكبر القيم للوزن الجاف عند الرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر مع الرش بالبورون بتركيز 30 و 60 ملغم / لتر، وتم الحصول على اكبر القيم للوزن الجاف للنباتات وبلغ 26.69 غم عند قرط النباتات والرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر متداخلا مع البورون بتركيز 60 ملغم / لتر.

الجدول (3): تأثير القرط والرش بتركيز مختلفة من الكالسيوم والبورون والتداخل بينهم في طول وعدد الزهيرات في النورة لنباتات حلق السبع *A. majus*

Table (3): Effect of pinching, spraying with different concentration of calcium, boron & the interaction on Inflorescences length & floret number of snapdragon plants *A. majus*.

طول النورة (سم) Inflorescences length						
تأثير القرط Pinching Effect	تداخل القرط والكالسيوم Pinching & Ca inte.	تركيز البورون (ملغم / لتر) Boron Concentration (mg/L)			تركيز الكالسيوم (ملغم / لتر) Ca Con. (mg/L)	القرط Pinching
		60	30	صفر		
25.36 a	17.94 b	19.33 c	20.50 c	14.00 e	Zero	بدون قرط Without Pinch
	32.77 a	36.27 a	29.77 b	32.27 ab	300	
17.04 b	16.76 b	16.77 cde	14.50 de	19.00 cd	Zero	قرط Pinch
	17.33 b	17.50 cde	17.83 cde	16.67 cd	300	
تأثير الكالسيوم Ca effect		27.80 a	25.13 ab	23.13 b	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		17.13 c	16.17 c	17.83 c	Pinching	
17.35 b		18.05 b	17.50 b	16.50 b	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون
25.05 a		26.88 a	23.80 a	24.47 a	300	Ca & B. inte.
		22.47 a	20.65 a	20.48 a	B. effect	تأثير البورون
عدد الزهيرات في النورة floret number						
66.39 b	24.44 b	24.67 e	24.67 e	24.00 e	Zero	بدون قرط Without Pinch
	108.33 a	74.67 d	140.00 ab	110.33 bc	300	
111.67 a	103.11 a	113.67 bc	96.00 cd	99.67 cd	Zero	قرط Pinch
	120.22 a	136.00 ab	152.00 a	72.67 d	300	
تأثير الكالسيوم Ca effect		49.67 c	82.33 b	67.17 bc	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		124.83 a	124.00 a	86.17 b	Pinching	
63.78 b		69.17 c	60.33 c	61.83 c	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون
114.28 a		105.33 b	146.00 a	91.50 b	300	Ca & B. inte.
		87.25 b	103.17 a	76.67 b	B. effect	تأثير البورون

- القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمالية (5%)

- The values which has the same letters for each factor and its interactions do not differ significantly according to Duncan test multi-limits under the level of probability (5%)

محتوى النبات من البورون (ملغم/كغم): يوضح الجدول (5) أن صفة محتوى النبات من البورون لم يتأثر معنوياً بقرط النبات او الرش بالكالسيوم او البورون، ولكن سجل اعلى محتوى للنبات من البورون 2.33 ملغم / كغم عند الرش بالبورون بالتركيز 30 ملغم / لتر مع عدم الرش بالكالسيوم.

الجدول (4): تأثير القرط والرش بتركيز مختلفة من الكالسيوم والبورون والتداخل بينهم في الوزن الجاف للنبات (المجموع الخضري والزهري) (غم) لنباتات حلق السبع *A. majus*

Table (4): Effect of pinching, spraying with different concentration of calcium, boron & the interaction on plant & dray weight (vegetative & flower growth) of snapdragon plants *A. majus*.

تأثير القرط Pinching Effect	تداخل القرط والكالسيوم Pinching & Ca inte.	تركيز البورون (ملغم / لتر) Boron Concentration (mg/L)			تركيز الكالسيوم (ملغم / لتر) Ca Con. (mg/L)	القرط Pinching
		60	30	صفر		
5.67 b	5.500 c	6.88 e	4.55 e	5.08 e	Zero	بدون قرط Without Pinch
	17.17 b	13.99 cd	20.15 b	17.36 bc	300	
10.22 a	15.30 b	14.21 bc	15.21 cd	16.49 bcd	Zero	قرط Pinch
	21.21 a	26.69 a	24.64 a	12.32 d	300	
تأثير الكالسيوم Ca effect		10.43 c	12.35 bc	11.22 c	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.
		20.45 a	19.92 a	14.40 b	Pinching	
5.56 b		10.54 c	9.88 c	10.78 c	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون Ca & B. inte.
10.33 a		20.34 a	22.40 a	14.84 b	300	
		15.44 a	16.14 a	12.81 b	B. effect	تأثير البورون

- القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويًا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمالية (5%)

- The values which has the same letters for each factor and its interactions do not differ significantly according to Duncan test multi-limits under the level of probability (5%)

**نسبة الكالسيوم (%):** أظهرت النتائج في الجدول (5) ان رش النباتات بالكالسيوم ادى الى زيادة معنوية في نسبة الكالسيوم في النبات وبلغت 1.96 %، وادى الرش بالبورون 30 ملغم / لتر الى نقصان نسبة الكالسيوم في النبات بصورة معنوية وبلغت اقل القيم 1.61% مقارنة بمعاملة بدون رش. من جهة اخرى ان النباتات التي رشت بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم/لتر مع قرط النباتات او بدونه ازدادت فيها نسبة الكالسيوم وبلغت 2.09 و 1.83 % على التوالي. وتظهر بيانات التداخل بين القرط والرش بالبورون زيادة نسبة الكالسيوم في النباتات التي قرطت ولم ترش بالبورون وبلغت القيمة 2.32 % والتي اختلفت وبشكل معنوي عن جميع المعاملات الاخرى، وتظهر البيانات زيادة نسبة الكالسيوم في النباتات التي رشت بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم/لتر من دون الرش بالبورون وبلغت 2,23 %. وأشارت نتائج التداخل الثلاثي الى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات موضوع الدراسة وبلغت اعلى القيم لتركيز الكالسيوم في النبات 2,90% عند قرط النباتات والرش بالكالسيوم بتركيز 300 ملغم / لتر ومن دون الرش بالبورون واختلفت هذه القيمة وبشكل معنوي عن جميع المعاملات الاخرى.

مما تقدم تشير النتائج في الجدول (1) الى عدم وجود فروق معنوية بين المستويات المختلفة للقرط في صفة ارتفاع النبات وهذا يتطابق مع بركات (2011) على نبات حنك السبع، وقد تفسر هذه النتيجة كون النباتات اتجهت للازهار عند ارتفاع درجات الحرارة في الربيع في الوقت الذي كونت فيه النباتات المقروطة هيكل جيد للنبات خلال الشتاء، فقد اكد Harrison (2005) ان طول النهار قصير جدا في الشتاء وان نبات حنك السبع سوف يكون هيكل جيد ومناسب للازهار في الربيع.

وبينت النتائج في الجدول (1) الى ان قرط النباتات ادى الى حصول زيادة معنوية في عدد الاوراق وقد تفسر هذه النتيجة وفقا لزيادة عدد الفروع بنتيجة القرط (الجدول، 2) وهو يتفق مع ما حصل عليه القره غولي (2007) من ان قرط الجزء الطرفي من الساق الرئيس لنبات الجرييرا *Gerbera jamesonii* يؤدي الى نمو براعم قاعدية اضافية وبالتالي تكوين فروع جانبية ليزيد عدد الاوراق.

الجدول (5): تأثير القرط والرش بتركيز مختلفة من الكالسيوم والبورون والتداخل بينهم في محتوى النبات من البورون ونسبة الكالسيوم لنباتات حلق السبع *A. majus*

Table (5): Effect of pinching, spraying with different concentration of calcium, boron & the interaction on Boron content (mg/kg) & Calcium percent (%) of snapdragon plants *A. majus*.

Boron content (mg/kg) (ملغم/كغم) محتوى النبات من البورون							
تأثير القرط Pinching Effect	تداخل القرط والكالسيوم Pinching & Ca inte.	تركيز البورون (ملغم / لتر) Boron Concentration (mg/L)			تركيز الكالسيوم (ملغم / لتر) Ca Con. (mg/L)	القرط Pinching	
		60	30	صفر			
1.89 a	1.96 a	1.61 a	2.33 a	1.94 a	Zero	بدون قرط Without Pinch	
	1.82 a	1.52 a	1.76 a	2.19 a	300		
1.88 a	1.82 a	1.54 a	2.33 a	1.59 a	Zero	قرط Pinch	
	1.94 a	2.04 a	1.97 a	1.80 a	300		
تأثير الكالسيوم Ca effect		1.57 a	2.04 a	2.06 a	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.	
		1.79 a	2.15 a	1.70 a	Pinching		
1.89 a			1.58 b	2.33 a	1.77 ab	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون Ca & B. inte.
1.88 a			1.78 ab	1.87 ab	1.99 ab	300	
		1.68 a	2.10 a	1.88 a	B. effect	تأثير البورون	
نسبة الكالسيوم (%) Calcium percent							
1.73 a	1.63 b	1.87 bcd	1.59 bcde	1.42 de	Zero	بدون قرط Without Pinch	
	1.83 ab	1.81 bcd	2.13 bc	1.55 cde	300		
1.85 A	1.61 b	1.55 cde	1.55 cde	1.74 bcde	Zero	قرط Pinch	
	2.09 a	2.19 b	1.16 e	2.90 a	300		
تأثير الكالسيوم Ca effect		1.84 b	1.86 b	1.48 bc	Without Pinch	تداخل القرط والبورون Pinch & B. inte.	
		1.87 b	1.35 c	2.32 a	Pinching		
1.62 b			1.71 bc	1.57 c	1.58 c	Zero	تداخل الكالسيوم والبورون Ca & B. inte.
1.96 a			2.00 ab	1.64 bc	2.23 a	300	
		1.85 ab	1.61 b	1.90 a	B. effect	تأثير البورون	

- القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى احتمالية (5%)

- The values which has the same letters for each factor and its interactions do not differ significantly according to Duncan test multi-limits under the level of probability (5%)

واشارت البيانات في الجدول (2) الى ان عدد كبير من الفروع النامية قد وصلت الى مرحلة الازهار وهو يدعم الناحية الجمالية للنبات في الحقل من خلال زيادة عدد الازهار ولكن تميزت تلك الفروع المزهرة للنباتات المقروطة بانها اقصر من الفروع المزهرة للنباتات بدون القرط والذي قد يعزى الى التنافس على المواد الغذائية المصنعة في النبات وهو يتفق مع ما حصل عليه بركات (2011)، ومن مراجعة الجدول (1) فان فرق الطول كان في طول النورة وليس في ارتفاع النبات كون ارتفاع النبات وصولا الى موقع النورة كان متماثلا، وقد تفسر زيادة عدد الفروع على النبات بفعل القرط وفقا لما ذكره عبدول (1987) ان القمة النامية هي المصدر الرئيسي للاوكسين، وان انتقاله قاعديا يؤدي الى تثبيط نمو البراعم الجانبية الى الاسفل من ذلك، والذي قد يعود الى فعل الاوكسين في منع تاسيس اتصال وعائي بين البراعم الجانبية والنظام الوعائي للنبات او ان تصنيع كميات كبيرة



من الاوكسين في القمة النامية تجعلها مركزا لتراكم المواد الغذائية ويقل وصولها الى البراعم الجانبية مما يوقفها عن النمو ويؤيد ذلك Cline (1991 و 1994). من جهة اخرى تشير البيانات في الجدول (3) الى زيادة معنوية في عدد الزهيرات لكل نورة عندما قرطت النباتات والذي قد يفسر وفقا للزيادة المعنوية في عدد الاوراق (الجدول، 1) والذي من المحتمل ادى الى توفر مواد غذائية اكبر وبالتالي انعكس في زيادة عدد الزهيرات في كل نورة في مقابل المعاملة بدون قرط. وهكذا فان النباتات المقروطة كونت هيكل قوي مع تراكم كميات وفيرة من المواد الغذائية المصنعة والتي تراكمت في انسجة النبات والتي ادت الى زيادة الوزن الجاف في النبات (الجدول، 4) في مقابل النباتات غير المقروطة. ويفسر النتائج السابقة Naz و Munir (2006) الذان ذكرا ان القرط يشجع توزيع نواتج التمثيل بين العديد من نقاط النمو وهي الفروع المزهرة ويدعم نموها.

كما ادت معاملة النباتات بالكالسيوم الى زيادة معنوية في عدد الاوراق (الجدول، 1)، وقد تفسر هذه النتيجة وفقا لدور القرط في زيادة عدد الاوراق وكذلك عدد الفروع وبالتالي زيادة تراكم الكالسيوم وبصورة عامة ان نقل الكالسيوم يعتمد على النتج وعلى حركة الكالسيوم في اللحاء (Motanaro وآخرون، 2006) حيث ان الفرضيات الحديثة تشير الى ان الضوء يحفز التصنيع الحيوي للمواد الفينولية ومن بينها Hydroxy cinnamic acid التي تحمي الاوكسين وتقلل بشكل غير مباشر من تحطيمه وهكذا يزيد من تراكم الكالسيوم.

وقد اشارت الجداول (2 و 3) الى زيادة معنوية في تركيز الكالسيوم حيث ازداد عدد الفروع المزهرة وازداد طول النورة وكذلك عدد الزهيرات في النورة، ويعزى السبب في ذلك الى اهمية المعاملة بالكالسيوم كونه يلعب دورا هاما في اقبال الايعازات بين الخلايا (Sanders وآخرون، 2002)، وذكر Takagi وآخرون (1990) ان للكالسيوم دور في بناء جدار الخلية واغشيتها بالاضافة الى اهميته في العمليات الخلوية قبل الانقسام المباشر والجريان السابتوبلازمي. ومن جهة اخرى فقد ذكر Cross (2000) ان للكالسيوم وظائف عديدة في الخلية النباتية، فهو يشترك في تركيب جدار الخلية وثبات الاغشية الخلوية فضلا عن دوره التنظيمي في العديد من العمليات الخلوية.

ويلاحظ من النتائج في الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات صفة البورون عند معاملتها بكلوريد الكالسيوم وقد يعزى السبب في ذلك الى مساهمة الكلس في زيادة pH التربة وبذلك يحد من امتصاص البورون من قبل جذور النبات، في حين ادى الكالسيوم الى انخفاض معدل امتصاص البورون والذي قد يفسر وفقا لما ذكره (Ferguson و Wright، 1940) وان الكلس ينشط نمو الاحياء الدقيقة مما يؤدي الى منافسة بين الاحياء الدقيقة والنباتات على البورون، واكد Fox (1968) ان التركيز العالي من الكالسيوم او ارتفاع درجة تفاعل التربة يؤدي الى انخفاض معدل امتصاص البورن.

## RESPONSE OF SNAPDRAGON PLANTS *Anterhinum majus* TO PINCHING, SPRAYING WITH CALCIUM AND BORON

Ammar Omer AL-Atrakchii      Hala Abdel-Rahman      Asmaa Mohammed Adil  
Dept. of Horticulture & Landscape Design, College of Agriculture and Forestry,  
Mosul University. Iraq  
E-mail: dr\_amar2004@yahoo.com

### ABSTRACT

This experiment was conducted in the field of Horticulture and Landscape Design Department, College of Agriculture and Forestry/ Mosul University, at the period from February to July / 2011 on Snapdragon plant *Antirrhinum magus cv.* Potomac cool. To study the effect of pinching the main stem, spraying with Calcium chloride at concentration 0 and 30 mg/L, and boron at concentration 0, 30 and 60 mg/L of boric acid by using factorial experiment within split plot in randomized complete block design with three replicates by 5 plants for each replicate. Results showed that pinching caused a significant increase of shoots, leave and inflorescence number and

the number of florets in inflorescence, in addition to dry weight of plant. While spraying plant with calcium chloride at 300 mg/L caused a significant increase in shoots, leave and inflorescence number in addition to dry weight and calcium percentage. Spraying plants with boron at 30 and 60 mg/L gave a significantly best result of leave number, inflorescence length and plants dry weight. On the other hand, best results obtained from the plants pinched, sprayed with 300 mg/L of calcium and 60 mg/L boron for plant height 43.50 cm shoot number 14.00 flowering shoots 13.33 and floret number in inflorescence 136.00 floret.

Keywords: Snapdragon, *Anterhinum majus*, Pinching, Calcium, Boron.

Received: 12/3/2013, Accepted: 30/9/2013.

#### المصادر

- بركات، الاء محمد نجم (2011). تقييم انتاج نورات حلق السبع *Antirrhinum majus L.* تحت البيت البلاستيكي في منطقة الموصل. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- الخاتوني، يوسف حسين حمو (2003). تأثير بعض العوامل الزراعية في النمو والانتاج والزيت لنبات حبة البركة *Nigella sativa*. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- داؤد، خالد محمد وزكي عبدالياس (1990). الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
- الصحاف، فاضل حسين رضا (1989). تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الكتب، جامعة الموصل، العراق.
- عبدول، كريم صالح (1987). منظمات النمو النباتية. الجزء الثالث، الطبعة الاولى، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- العبيدي، محمد علي جمال، حمد الله سليمان راهي واسماعيل ابراهيم خضير (1991). التحليل الكيميائي للتربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة صلاح الدين.
- القرة غولي، هالة شاكر ستار (2007). تأثير قرط القمة النامية والرش بالسايكوسيل في نمو صنفين من نبات الجربيرا *Gerbera jamesonii* وازهارها. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- النعيمي، سعدالله نجم عبدالله (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- Armintage, A.M. And J. M. Lash Man (2003). Specialty Cut Flowers. 2<sup>nd</sup> Edition, Timber Press, Inc.. USA.
- Cline, M.G. (1991). Apical Dominance. *Botany Review*, 57 : 318 – 358.
- Cline, M.G. (1994). The Role of Hormones In Apical Dominance : New Approaches To An Old Problem In Plant Development. *Physiologia Plantarum* 90: 230-237.
- Cross, M. (2000). Quality and Post Harvest Performance of Cut Roses Grown In Root Media Containing Coal Bottom Ash. Ph. D. Dissertation, College of Agriculture and Forestry, West Virginia University.
- Dole, J. M. and H.F. Wilkins (2005). Floriculture Principles and Species. *Upper Saddle River*, New Jersey: Pearson Education
- Erwin, J. (2000). Garden Mum Production. Minnesota Commercial Flower: Growers Bulletin, 51(3) : 2-5.

- Fa Bijan, D. ; G.S. Taylor and D.M. Reid (1981). Adventitious Rooting In Hypocotyls of Sun Flowers *Helianthus Annus* Seedling. II. Action of Gibberellins, Cytokinins, Ouxins and Ethylene. *Physiologia Plantarum* 68 : 662-666.
- Ferguson, Wm. and Wright, L. E. (1940). Micro – Elements Studies With Special Reference To The Element Boron. *Journal of Scientific Agriculture*, 20:8.
- Fox, R. H. (1968). The Effect of Calcium and PH On Boron Uptake From High Concentration of Boron By Cotton and Alfalfa. *Soil Sciences*, 106 : 435 – 439.
- Gibson, J.L. ; B.E. Whipker; S Blankenship; M.Boyette; T.Creswell; J.Miles and M.Peet (2000).Ethylene : Sources, Symptoms, and Prevention For Greenhouse Crops. *Horticulture Information Leaflet* 530: 1-8.
- Guyander, B. (2006). Effect of Pinching, Plant Nutrition and Growth Retardants On Seed Yield, Quality and Storage Studies In China Aster *Callistephus Chinensis* L. Nees. M.Sc. Thesis. Dept. of Seed Science and Technology. Dharwad University.
- Harrison, M. (2005). Southern Gardening, An Environmentally Sensitive Approach, 1<sup>st</sup> Edition, Pineapple Press, Inc. USA.
- Hong - Qiang, Y. and J. Yu – Ling (2005). Uptake and Transport of Calcium In Plants. *Journal Of Plant Physiology and Molecular Biology*, 31(3):227-234.
- Jones, C. and J.Jacobsen (2005). Plant Nutrition and Soil Fertility. Montana State University – *Journal of American Society and Horticultural Sciences*, 101: 352-354.
- Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2<sup>nd</sup> Ed, Academic Press Inc. San Diego.
- Montanaro, G. ; B. Dichio ; C. Xiloyannis (2006). Light Influences Transpiration and Calcium Accumulation In Fruit of Kiwi Fruit Plant (*Actinidia Deliciosa* Var *Deliciosa*). *Plant Science*. 520 – 527.
- Munir, M. & F. Naz (2006). Growth & Flowering Response of Snapdragon After Release From Apical Dominance. *Journal of Applied Horticulture*, 8(1):25-28.
- Nelson, P.V. (2003). Greenhouse Operation and Management. Prentice Hall, Uppersaddle River, New Jersey, USA.
- Randhawa, G.S. and A.Mukhopadhyay (2004). Floriculture In India 6<sup>th</sup> Edition, Allied Publishers Private Limited. India.
- Romheld, V. & Marschner H. (1991). Function of Micronutrients In Plants. In Mortvedt, J. J. Cox, F. R., Shuman, L. M., Welch, R. M. (EDS) *Micronutrients In Agriculture*, No. 4, Pp. 297-328. Wisconsin (USA) : Soil Science Society of America.
- Sanders, D. ; J. Pelloux ; C. Borwnlee and D. F. Harper (2002). Calcium At The Cross Roads of Signaling. *Plant Cell* 14, 401-417.
- Singh, A.K. (2006). Flower Crops, Cultivation and Management. 1<sup>st</sup> Edition, New India Publishing Agency, India.

Starkey, K. R. and A. R. Pederson (1997). In Creased Levels of Calcium In The Nutritient Soloution Improves The Post Harvest Life of Potted Roses. *Journal of American Society Horticultural Sciences*, 122(6):863-868.

Takagi, S. ; K. T. Yamamoto ; M. Furuya and R. Nagi (1990). Cooperative Regulation of Cytoplasmic Streaming and Ca<sup>2+</sup> Fluxes. *Plant Physiology* 94(4):1702-1708.