

تأثير حجم الرايزوم والاصيص في ازهار وحاصل رايزومات الكلا النامية تحت الزراعة المحمية

علي فاروق قاسم

استاذ مساعد

قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة تكريت

aalifarook@yahoo.com

المستخلص

اجريت تجربتان مستقلتان لتسليط الضوء على تأثير حجم الرايزوم والاصيص في النمو الخضري والزهري وحاصل الرايزومات ضمن ظروف الزراعة المحمية (البيت الزجاجي والظلة الخشبية)، وصممت كلا التجريبتين كتجربة عاملية بعاملين بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)، تضمنت كل تجربة عاملين الاول حجم الرايزوم واشتملت ثلاثة احجام اعتمادا على القطر (2.5 - 3 و 3.1 - 3.5 و 3.6 - 4) سم، اما العامل الثاني فكان حجم الاصيص (11 و 12 و 14) انج. اشارت النتائج الى تفوق حجم الرايزوم الكبير في ارتفاع النبات وعدد الاوراق داخل البيت الزجاجي فقط وسجل اعلى القيم 25.78 سم و 7.32 ورقة، كما سبب تبكيرا في التزهير اذ احتاجت 122.00 ، 134.50 يوماً لكلا الموقعين، وحقق الحجم الكبير للرايزوم اكبر اطوال واقطار واوزان رطبة للنورات ومدة تزهير بلغا 41.25 ، 44.48 سم و 12.13 ، 12.51 ملم و 15.24 ، 22.12 غم و 14.00 ، 14.30 يوماً لكلا الموقعين على التوالي. اما عن حجم الاصيص فيلاحظ تفوق الحجم الصغير في ارتفاع النمو الخضري وعدد البراعم النامية وعدد الاوراق بلغا 24.05 سم و 2.10 برعم-رايزوم⁻¹ و 7.44 ورقة للنباتات النامية في البيت الزجاجي، فيما كان للحجم الكبير من الاصيص تأثير على النباتات اذ بكرت بالتزهير واحتاجت 119.16 ، 132.27 يوماً لكلا الموقعين على التوالي فضلا عن اطالة مدة التزهير للنورات وباطوال واقطار اكبر اذ سجلت 16.33 ، 12.33 يوماً و 43.65 ، 42.08 سم و 13.58 ، 11.33 ملم لكلا الموقعين على التوالي. كما اظهرت النتائج تفوقا في مواصفات النباتات النامية في الظلة الخشبية مقارنة بالبيت الزجاجي، اذ حققت اكبر نمو خضري وعدد تفرعات واوراق بلغت 44.80 سم و 2.32 فرع و 9.99 ورقة، الا ان النباتات احتاجت مدة اطول حتى التزهير وصلت الى 149.91 يوماً، فضلا عن زيادة نسبة النباتات المزهرة وصلت الى 48.88 % وبوزن رطب للنورة بلغ 19.16 غم.

كلمات مفتاحية : الكلا ، حجم الرايزوم ، حجم الاصيص ، البيت الزجاجي ، الظلة الخشبية.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(5): 775-783, 2015

Qasim

EFFECT OF RHIZOME, POT SIZE ON FLOWERING AND RHIZOMES YIELD OF CALLA GROWN UNDER PROTECTED CULTIVATION

A. F. Qasim

Assist. Prof.

Dept. of Hort., College of Agric, Tikrit University

aalifarook@yahoo.com

ABSTRACT

Two separated experiments were conducted to show brightly the rhizome and pots size effect on the vegetative and floral growth, rhizomes yield under protected cultivation conditions (Glass House and Lath House). The experiments were used the design as Randomized Complete Block Design (RCBD), every experiments included two factors, the first was rhizome size which contains three sizes in depending on the diameter (2.5 - 3 and 3.1 to 3.5 and 3.6 - 4 cm), while the second factor was the pots size which were (11, 12, 14 inch). The results showed the superiority of the big size on rhizome in plant height, leaves number which mentioned highest value of 25.78 cm and 7.32 leaves inside the glass house, and also caused flowering advancing with 122.00, 134.50 days for the two situations. The rhizome size investigate high height, diameter, wet weight of inflorescence and flowering period reached to 41.25, 44.48 cm and 12.13 , 12.51 mm and 15.24, 22.12 g and 14.00 , 14.30 day for the two places successively. The pot size appeared superiorly of small one in vegetative growth, bud numbers and leaves numbers 24.05 cm and 2.10 bud.rhizome⁻¹ and 7:44 leaf for plant grew in a glass house, while the grand pot effect on flowering advancing needed 119.16, 132.27 days for two places successively, as well as that flowering period, high height and diameter of inflorescences 16.33, 12.33 days and 43.65, 42.08 cm and 13.58, 11.33 mm for two places successively. The results showed also superiority in plant properties planted in the lath house compared with plants planted in glass house so investigated highest growth vegetative, bud numbers and leaves numbers reached to 44.80 cm and 2.32 bud.rhizome⁻¹ and 9.99 leaf, but the plants need longest period till flowering reached to 149.91 days, as well as flowering plant increased to 48.88% with flowers wet weight reached to 19.16g.

Keyword: Calla (*Zantedeschia aethiopica*), rhizome size, pot size, glass house, lath house.

المقدمة

الحجم لإنتاج ازهار القطف وكنباتات اصص مزهرة، في حين تنحصر الكبيرة الحجم لإنتاج ازهار القطف فقط (8)، وتعتمد مواصفات الازهار وكميتها على نوع وحجم الرايزوم ومدة الخزن (12 و 29)، واغلب المنتجين يختار الكلا اعتماداً على اللون والحجم، وشروط الانتاج المثالية لها تحتاج الى تظليل لانه يؤثر في جودة الازهار، فأشعة الشمس المباشرة تخفض جودتها فضلاً عن الاحتياج العالي للتغذية والماء (8)، ويؤكد ذلك ما جاء به Watad وآخرون (30) في دراسته على تزهير الـ *Aconitium* اذ بين ان التزهير يعتمد على وزن الدرنة ويجب ان يصل الى 30 - 40 غم لضمان تزهير بنوعية جيدة، والدرنات التي اقل من 5 غم لن تعطي ازهاراً، ووجد علاقة طردية بين حجم الدرناات والدرينات المنتجة حديثاً. واكد Han وآخرون (10) ان نسبة الكورمات المزهرة ونوعية الازهار للـ *Brodiaea* تعتمد على حجم الكورمة الام، الا ان حجم المرستيم القمي يحدد نوعية الازهار المنتجة. وتعد عملية انتاج رايزومات الكلا ذات كلفة عالية فهي تتطلب برنامجاً للسيطرة على الامراض خلال عملية الانتاج، كما ان الرايزومات بحجم 4-6 سم المنتجة بالحقل المكشوف تحتاج الى دورتي نمو بطول 16 اسبوعاً تتخللها مدة راحة (12 اسبوعاً). كما ان من شروط الانتاج المثالية للكلا هي ان تزرع في البيوت المحمية على الرغم من أنها تسبب انتشار الاصابات المرضية، وان احد اهم المشاكل التي تواجه زراعة الكلا سواء المكشوفة او المغطاة هو اصابتها بمرض التعفن الطري للرايزومات او النباتات المتسبب عن الاصابة بكتريا *Erwinia carotovora* وهو المحدد الرئيس في عدم انتشار زراعة الكلا عالمياً، وتصاب به النباتات في مرحلة خزن الرايزومات او الزراعة في الحقل، والنباتات المصابة ذات لون اصفر مصحوب برائحة كريهة مميزة، ويمكن ان يموت النبات خلال ايام معدودة، وينتشر المرض بصورة رئيسة عن طريق الري ويحدث في اي مرحلة من مراحل النمو عند توفر الظروف الملائمة للإصابة كارتفاع الرطوبة وقلة تهوية التربة او ارتفاع درجات الحرارة (16 و 31)، والذي يفرض علينا ايضا اللجوء الى الزراعة المحمية ما جاء به Jowed (13) اذ بين وجود مشاكل تصاحب زراعة الكلا في الحقل المكشوف فالكلا لا تتحمل ظروف الاتجماد في منطقة الدراسة والتي تسبب نسبة فقد

ينتمي الجنس *Zantedeschia* الى العائلة الفلقاسية *Araceae*، وكان يعرف سابقاً *Calla* و *Richardia*، ويضم هذا الجنس انواعاً موزعة في مجموعتين الاولى *Zantedeschia* والثانية *Aestivae* اعتماداً على قدرتها على الاحتفاظ بالأوراق، فالأولى تحتفظ بأوراقها ضمن الاجواء الرطبة وتضم النوع الوحيد *Z. aethiopica* L. - spreng ذات الازهار البيضاء، اما الثانية فتتساقط اوراقها ضمن الاجواء الجافة، وتضم الانواع الملونة الازهار (8، 12، 16، 18). تُعد الانواع الملونة سيقاناً ريزومية، الا ان بعضهم يعدها سيقاناً درنية كونها تشبه الدرناات، والاخيرة تحتاج الى مدة خمول نسبي (راحة) على العكس من النوع *aethiopica* (6). اكتسبت الكلا اهميتها التجارية في العالم منذ عام 1990 كأزهار قطف او نباتات اصص مزهرة (Pot plant) او انتاج الرايزومات فضلاً عن زراعته في الحدائق كنبات موسمي، وتتبع في كاليفورنيا زراعة البذور في اصص وتسوق كرايزومات لإنتاج ازهار القطف في الحقل المكشوف او كنباتات اصص مزهرة تحت ظروف البيوت المحمية وبشكل واسع النطاق (20)، ويُعد سوق الكلا من الاسواق النامية وذا أفضلية، ان فرص تصدير الكلا الى السوق الاوربية عالية على الرغم من توفرها كأزهار في اوربا في بعض الاحيان، فإن اهتمام السوق بها حديث نسبياً، ويبلغ اجمالي الطلب في سوق الاتحاد الاوربي للنوع الابيض نحو 10 مليون زهرة سنوياً وبمعدل زيادة تصل الى 20%، ولا يزال السوق الاوربي قادراً على استيعاب المزيد من الواردات فهي تستورد على مدار العام، وافضل فرصة للتصدير بين (تشرين الاول وايار) اذ تكون بأعلى الاسعار تصل الى 0.60 يورو ثم تتخفض في اشهر الصيف لتصل الى 0.36 يورو (15). زادت شعبية الكلا في السنوات الاخيرة كأزهار قطف او نباتات اصص مزهرة، يُنتج النوع الابيض *Z. aethiopica* في هولندا وكاليفورنيا ودولة فلسطين، في حين تنتج الاصناف الملونة في فرنسا ونيوزلندا وتباع الرايزومات على اساس الحجم اعتماداً على القطر ويمسوتين صغير أقل من 5.08 سم بسعر 105-130 دولار. 100 رايزوم¹⁻ وكبير اكبر من 5.08 سم بسعر 185-270 دولار. 100 رايزوم¹⁻، وتصلح الرايزومات الصغيرة والمتوسطة

الصغيرة والكافية لتوفير منتج ذو نوعية مناسبة لضمان زيادة ارباحها فضلاً عن خفض تكاليف النقل، كما ان زراعة النبات في اصص كبيرة جداً قد يسبب نمواً سريعاً مما يؤخر التزهير، اما اذا كانت صغيرة الحجم فالنبات سينمو طبيعياً ولكن بجذور محدودة ينعكس بالمحصلة على النمو وانتاج الازهار (2).

بالنباتات فضلاً عن اصابتها بالتعفن الطري واقتراح زراعتها في اماكن محمية لضمان تلافي هذه المشاكل، فالزراعة المحمية تؤثر في الكثير من العوامل البيئية ومنها درجة الحرارة اذ تساعد على زيادة درجة حرارة التربة فضلاً عن الاحتفاظ بالرطوبة (11). وبين Keever وآخرون (14) ان نمو نباتات الزينة يعتمد على حجم الاصيص، الا ان اغلب الشركات التجارية المنتجة تعتمد على اختيار الاصص

جدول 1. الظروف المناخية كمعدل شهري لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى لموقعي الدراسة.

الشهر	معدل درجة الحرارة العظمى °م		معدل درجة الحرارة الصغرى °م		معدل الرطوبة النسبية %		شدة الاضاءة Lux	
	البيت الزجاجي	الظلة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلة الخشبية
تشرين الاول	34.6	33.5	13.2	11.7	48.3	55.4	21760	23919
تشرين الثاني	31.3	28.9	12.9	11.4	58.9	65.9	21654	18130
كانون الاول	25.0	22.4	12.3	11.0	69.8	73.5	13465	11325
كانون الثاني	27.4	25.1	12.1	11.1	61.5	70.8	13870	12643
شباط	33.3	27.5	13.7	12.7	59.4	72.2	17545	17365
اذار	34.9	28.2	14.3	10.9	52.5	67.4	17987	18421
نيسان	34.9	30.8	20.7	12.4	41.5	55.7	18500	19073
ايار	35.6	33.9	23.0	13.8	40.3	48.3	22450	26136
حزيران	37.9	36.2	25.0	15.7	31.7	39.7	27467	28347

بواقع اصيصين للوحدة التجريبية وباربعة مكررات وتكونت كل تجربة من 72 اصيصاً. تضمنت كل تجربة عاملين العامل الاول حجم الرايزوم و اشتملت ثلاثة احجام اعتماداً على القطر (2.5 - 3 و 3.1 - 3.5 و 3.6 - 4) سم، اما العامل الثاني فكان حجم الاصيص (11 و 12 و 14) انج. استخدم برنامج SAS (25) لتحليل النباتات، واختبرت المعدلات حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وتحت مستوى معنوي 0.05، ثم حلت بيانات التجريبتين تجميعياً لبيان تأثير الموقع (البيت الزجاجي والظلة الخشبية) والجدول (1) يبين ظروف الموقعين المناخية. حسبت صفات النمو الخضري المتمثلة بنسبة النباتات البازغة وارتفاع النمو الخضري وعدد الاوراق والبراعم النامية من الرايزوم الام، كما حسبت صفات النمو الزهري والمتمثلة بالمدة اللازمة لحين التزهير للنورة و قطر وطول الحامل النوري وطول وعرض القنابة ومدة التزهير ونسبة النباتات المزهرة، ثم قلعنا الرايزومات في 1-6-2014 وازيلت الاتربة ونظفت تماماً وحسب عدد ايزومات المتكونة و قطر الرايزوم الام والوزن الطري للرايزومات ووزن الجذور.

النتائج والمناقشة

نظر لسلك التداخل الثنائي سلوكاً مشابهاً للعوامل المنفردة سيقصر على ذكر نتائج العوامل المنفردة فقط ومناقشتها لتلافي الاعادة والاطالة وسيتم التطرق للامور المهمة للتداخل الثنائي فقط، فمن الجدول (2) يلاحظ تأثير حجم الرايزوم في

ان الاصص الصغيرة ذات نمو الجذور المحدود سيسيطر على فعاليات النمو ويحدد استجابة النبات (9)، ورصدت عدة دراسات اثر محدودية نمو الجذور بتأثيرها على التمثيل الكربوهيدراتي (24) وامتصاص المغذيات (32) والنتج (21) وانتاج الهرمونات (4) ونمو الافرع ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والتنفس والتزهير (19). تزرع لابلصال لمزهرة عادة لانتاج الازهار وهنالك علاقة بين شكل البصلة والازهار المنتجة (22)، والمعلومات المتعلقة بحجم الرايزومات وحجم الاصيص التي تنتج نوعية ازهار جيدة وحاصل رايزومات الكلا ضمن الظروف المحمية غير موثقة بالبحوث، وهذه المعلومات مهمة للمنتجين لاختيار الحجم المناسب عند الانتاج والذي يضمن نوعية جيدة للمستهلك. ومن هذه المعطيات السابقة اجريت هذه الدراسة في كلية زراعة جامعة تكريت لتسليط الضوء على تأثير حجم الرايزوم والاصيص فيالنمو الخضري والزهري وحاصل الرايزومات ضمن ظروف الزراعة المحمية.

المواد والطرائق:

اجريت تجربتان مستقلتان خلال الموسم الزراعي 2013 في الظلة الخشبية والبيت الزجاجي التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة تكريت، بدأ تنفيذ التجريبتين بتاريخ 1-10 بزراعة رايزومات الكلا بالاصص وبوسط زراعي بيت موس وصممت كلا التجريبتين كتجربة عاملية بعاملين بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) و

ظهور انخفاض معنوي فيها مقارنة مع الحجم الصغير اذ قلت من 2.10 الى 1.34 برغم. رايوزوم¹⁻، كما يلاحظ انخفاض عدد الاوراق الكلي لحجم الاصيل الكبير مع الحجمين الاخرين وبصورة معنوية وكان عددا لاوراق فيها 7.44 و 6.98 و 5.60 ورقة للاحجام الثلاثة على التوالي. اما فيما يخص الظلة الخشبية فيلاحظ عدم تأثير حجم الاصيل في نسبة النباتات البازغة، كما يلاحظ انخفاض معنوي في عدد البراعم النامية عند حجم الاصيل الكبير مقارنة مع الحجمين الآخرين. ان الانخفاض الحاصل في ارتفاع النمو الخضري وعدد الاوراق في البيت الزجاجي وعدد البراعم النامية في كلا الموقعين باستخدام حجم الاصيل الكبير يبدو للوهلة الاولى ان هنالك عدم انسجام مع نتائج البحوث السابقة والتي تقول ان الحجم الصغير للاصيل سيحدد النمو (9)، ومن هنا يمكن القول ان حجم الاصيل الصغير كان مناسباً لنمو رايوزومات الكلا، وما حصل من انخفاض في النمو الخضري عند استخدام الاحجام الكبيرة قد يعود الى المساحة المناسبة لتطور المجموع الجذري والرايزومات على حساب النمو الخضري ويؤكد ذلك نتائج الجدول (5).

صفات النمو الخضري للكلا النامية في البيت الزجاجي، اذ لم يكن لحجم الرايزوم تأثير في نسبة النباتات البازغة، بينما بزيادة حجم الرايزوم حصل زيادة معنوية في ارتفاع النمو الخضري اذ ارتفع من 14.61 سم للحجم الصغير الى 25.78 سم للكبير. وكان لحجم الرايزوم الكبير دور ايجابي في زيادة عدد الاوراق الكلي وبصورة معنوية مقارنة مع الحجم الصغير اذ ارتفعت من 5.72 الى 7.32 ورقة. اما في الظلة الخشبية فيلاحظ عدم اختلاف النباتات النامية من أحجام رايوزومات مختلفة في صفات النمو الخضري. ان افضل نمو خضري في البيت الزجاجي وعدد اوراق نباتات الكلا كان في احجام الرايزومات الكبيرة وكان النمو الخضري اضعف في الرايزومات الصغيرة وهذه النتيجة اتفقت مع ما ذكره (28)، ويؤكد Dhua وآخرون (7) ان زيادة حجم الاصل فقط سيعطي مدى واسعاً في نمو المجموع الخضري وعزى Rees (23) سبب ذلك لاحتواء الاصل الكبيرة على الماء والغذاء بكميات اكبر مقارنة مع الاصل الصغيرة. بينما لوحظ في البيت الزجاجي انخفاض معنوي في ارتفاع النمو الخضري للنباتات النامية مع زيادة حجم الاصيل اذ تراجع من 24.05 سم للحجم الصغير الى 17.33 سم للحجم الكبير، اما عن عدد البراعم النامية فسبب حجم الاصيل الكبير

جدول 2. تأثير حجم الرايزوم والاصيل في صفات النمو الخضري للكلا النامية في موقعين.

عدد الاوراق الكلي	عدد البراعم النامية (برغم. رايوزوم ¹⁻)		ارتفاع النمو الخضري (سم)		نسبة النباتات البازغة (%)		المعاملات		
	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	حجم الرايزوم (سم)	حجم الاصيل (")	
9.22 a	5.72 b	2.28 a	1.88 a	42.50 a	14.61 c	66.67 a	58.33 a	3-2.5	حجم الرايزوم (سم)
10.15 a	6.99 ab	2.36 a	1.59 a	44.74 a	21.81 b	87.50 a	87.50 a	3.5-3.1	
10.61 a	7.32 a	2.33 a	1.61 a	47.17 a	25.78 a	79.16 a	70.83 a	4-3.6	
8.04 a	7.44 a	2.53 a	2.10 a	43.39 a	24.05 a	91.66 a	75.00 a	11	حجم الاصيل (")
11.10 a	6.98 a	2.88 a	1.64 ab	45.44 a	20.82 b	75.00 a	79.16 a	12	
10.83 a	5.60 b	1.56 b	1.34 b	45.57 a	17.33 c	66.66 a	62.50 a	14	
7.00 a	7.16 a	1.85 bcd	2.16 a	42.85 a	17.83 c	87.50 a	75.00 a	11	
10.66 a	6.50 a	3.66 a	2.00 a	41.33 a	15.50 c	75.00 a	50.00 a	12	3-2.5
10.00 a	3.50 b	1.35 cd	1.50 ab	43.33 a	10.50 d	37.50 a	50.00 a	14	
8.12 a	7.66 a	2.75 abc	2.00 a	42.50 a	25.33 ab	100.00 a	75.00 a	11	
11.33 a	6.75 a	2.33 a-d	1.50 ab	45.16 a	22.12 b	75.00 a	100.00 a	12	3.5-3.1
11.00 a	6.57 a	2.00 bcd	1.28 b	46.57 a	18.00 c	87.50 a	87.50 a	14	
9.00 a	7.50 a	3.00 ab	2.16 a	44.85 a	29.00 a	87.50 a	75.00 a	11	
11.33 a	7.71 a	2.66 abc	1.42 ab	49.83 a	24.85 ab	75.00 a	87.50 a	12	4-3.6
11.50 a	6.75 a	1.33 d	1.25 b	46.83 a	23.50 b	75.00 a	50.00 a	14	
9.99 a	6.67 b	2.32 a	1.69 b	44.80 a	20.73 b	77.77 a	72.22 a		الموقع

البراعم النامية وعدد الاوراق من 20.73 سم و 1.69 برغم. رايوزوم¹⁻ و 6.67 ورقة الى 44.80 سم و 2.32 برغم. رايوزوم¹⁻ و 9.99 ورقة .

ومن التحليل التجميعي للموقع يلاحظ عدم وجود تأثير في نسبة النباتات البازغة بين البيت الزجاجي والظلّة الخشبية، الا ان النباتات النامية في الظلة الخشبية تفوقت معنويًا في صفات النمو الخضري اذ زاد ارتفاع النمو الخضري وعدد

جدول 3. تأثير حجم الريزوم والاصيص في بعض صفات النمو الزهري للكللا النامية في موقعين.

مدة التزهير (يوم)		الوزن الرطب للنورة (غم)		نسبة النباتات المزهرة (%)		المدة اللازمة لحين التزهير (يوم)		المعاملات	
الظللة الخشبية	البيت الزجاجي	الظللة الخشبية	البيت الزجاجي	الظللة الخشبية	البيت الزجاجي	الظللة الخشبية	البيت الزجاجي		
7.71 c	10.08 b	16.09 b	13.70 b	48.06 a	25.00 a	156.47 a	139.91 a	3-2.5	حجم الريزوم (سم)
11.58 b	12.55 ab	18.69 ab	13.80 b	51.73 a	25.00 a	146.77 ab	134.72 a	3.5-3.1	
14.30 a	14.00 a	22.72 a	15.24 a	46.85 a	16.66 a	134.50 b	122.00 b	4-3.6	
9.07 b	9.63 b	17.77 b	12.20 b	58.41 a	33.33 a	155.33 a	141.47 a	11	حجم الاصيد ص (")
12.19 a	10.66 b	21.93 a	19.23 a	46.85 a	16.66 a	150.19 ab	136.00 b	12	
12.33 a	16.33 a	17.80 b	11.31 b	41.38 a	16.66 a	132.22 b	119.16 c	14	
7.80 cd	9.25 b	15.68 de	10.60 b	73.50 a	50.00 a	165.00 a	145.75 a	11	
7.33 d	10.00 b	21.40 abc	19.30 a	35.35 a	12.50 a	155.75 ab	139.00 bc	12	3-2.5
8.00 cd	11.00 b	11.20 e	11.20 b	35.35 a	12.50 a	148.66 ab	135.00 cd	14	
8.75 bcd	9.66 b	18.65 cd	10.90 b	50.00 a	37.50 a	153.00 ab	141.66 b	11	
15.00 ab	11.00 b	20.53 a-d	19.20 a	51.75 a	12.50 a	148.33 ab	137.00 c	12	3.5-3.1
11.00 bcd	17.00 ab	16.90 cd	11.30 b	53.45 a	25.00 a	139.00 b	125.50 e	14	
10.66 bcd	10.00 b	19.00 bcd	15.10 ab	51.75 a	12.50 a	148.00 ab	137.00 c	11	
14.25 abc	11.00 b	23.87 ab	19.20 a	53.45 a	25.00 a	146.50 ab	132.00 d	12	4-3.6
18.00 a	21.00 a	25.30 a	11.44 b	35.35 a	12.50 a	109.00 c	97.00 f	14	
11.19 a	12.21 a	19.16 a	14.24 b	48.88 a	22.22 b	145.91 a	132.21 b		الموقع

معنوية مقارنة مع الحجمين الاخرين وبلغت 124.50 يوماً و 16.23 غم واطالة مدة التزهير وبصورة معنوية مقارنة مع الحجم الصغير وبلغ 13.25 يوماً. اما عن نتائج الظلة الخشبية فيلاحظ الحجم الكبير للريزوم قد بكر بالتزهير وسجل اعلى وزن رطب للنورة وبصورة معنوية فقط مع الحجم الصغير وصلت الى 134.50 يوم و 22.72 غم، كما سبب الحجم الكبير ايضا في اطالة مدة للتزهير وبصورة معنوية مقارنة بالحجمين الاخرين وبلغ 14.30 يوم. وقد يعود سبب التباين بالتزهير في الريزومات الكبيرة الى النمو الخضري (جدول 2) لتوافر المواد المخزونة فيها بصورة اكبر، فضلا عن تأثير تراكيز الهرمونات كالجبرلينات المهمة في تشجيع التزهير بالمستويات العالية والموجدة بالريزومات الكبيرة مقارنة بالريزومات الصغيرة (5)، وان المجموع الجذري الكبير (جدول 5) والمجموع الخضري (جدول 2) سبب في انتقال الماء والمغذيات الى النورة مما زاد من وزنها الرطب وتراكم مركبات التمثيل الغذائي وهذا انعكس ايجابيا على مدة التزهير. ويتبين في البيت الزجاجي ان حجم الاصيص له دور كبير في موعد التزهير فزيادة الحجم قلت المدة معنويًا حتى وصلت الى 119.16 يوماً بالحجم الكبير، كما سبب الحجم الكبير زيادة في مدة التزهير على النبات حيث وصلت الى 16.33 يوماً وبصورة معنوية على الحجمين الاخرين والتي كانت بين 9.63 - 10.66 يوماً، فيما كان الحجم

ان التفاوت الكبير في النمو الخضري بين النباتات النامية في البيت الزجاجي والظللة الخشبية يمكن ان يفسر الى ان الكلا بشكل عام تنمو كنباتات تتحمل البرودة وبعضها يتحمل ظروف الانجماد وعندما تتضرر الاوراق بالصقيع فيمكن ان تنجو وتعيد نفسها، وان اناسب درجة حرارة لنمو وتطور الريزومات 17-22 و 12-17 م نهائياً وليلاً على التوالي، وتزهير بشكل مستمر اذا كانت درجة الحرارة ليست عالية و رطوبة مجهزة بشكل جيد (17 و 27). وفي ظروف دراستنا سواء في الظلة الخشبية او البيت الزجاجي لم تتعرض الى الانجماد ولم تتوفر الظروف الملائمة للاصابة بمرض التعفن الطري من حرارة او رطوبة (الجدول 1)، اما التفاوت بالنمو الخضري بين الظلة الخشبية والبيت الزجاجي فيمكن ان يعود الى اختلاف درجات الحرارة فهي في الظلة اقل مما في البيت الزجاجي خلال مدة الدراسة فكانت الحدود العليا لدرجات الحرارة اقل من 0.9 - 6.7 م و اقل من 1.0 - 14.3 م للحدود الدنيا مما يوفر ظروفاً ملائمة لنمو خضري افضل (الجدول 1). ويظهر الجدول (3) نتائج التزهير وبصورة عامة لم يكن لحجم الريزوم والاصيص تأثير في نسبة النباتات المزهرة وكانت الغالبية العظمى للنباتات المزهرة تحمل نورة واحدة واعداد منفردة تحمل نوريتين ومن دون استجابة معنوية، ولوحظ من بيانات البيت الزجاجي قدرة الحجم الكبير للريزوم من التباين في التزهير وزيادة الوزن الرطب للنورة وبصورة

المتوسط ملائماً جداً للحصول على اكبر وزن رطب للنورة وبصورة معنوية على الحجمين الاخرين وبلغ 19.23غم. اما عن دور حجم الاصيص في الظلة الخشبية فيلاحظ ايضاً جدول 4. تأثير حجم الرايزوم والاصيص في بعض صفات النمو الزهري للكللا النامية في موقعين.

عرض القنابة (سم)		طول القنابة (سم)		قطر الحامل النوري (ملم)		طول الحامل النوري (سم)		المعاملات	
الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي		
9.94 a	8.47 a	10.52 a	10.43 a	10.07 b	11.44 b	36.10 b	36.31 b	3-2.5	حجم الرايزوم (سم)
10.35 a	9.23 a	11.60 a	11.08 a	10.96 ab	11.76 ab	40.14 ab	39.85 ab	3.5-3.1	
10.68 a	10.03 a	11.69 a	11.35 a	12.51 a	12.13 a	44.48 a	41.25 a	4-3.6	
10.04 a	9.08 a	10.92 a	10.62 a	10.91a	8.57 b	38.37 b	33.68 b	11	حجم الاصيص (")
11.39 a	9.77 a	11.96 a	12.08 a	11.30 a	13.17 a	40.27 ab	40.18 a	12	
9.53 a	8.87 a	10.94 a	10.16 a	11.33 a	13.58 a	42.08 a	43.55 a	14	
9.56 a	8.66 a	10.38 a	10.10 a	9.38 c	8.07 d	34.50 b	29.55 b	11	
10.75 a	9.25 a	11.20 a	11.20 a	10.56 b	12.72 a-d	35.60 b	35.60 b	12	3-2.5
9.51 a	7.51 a	10.00 a	10.00 a	10.29 bc	13.53 ab	38.20 ab	43.80 a	14	
9.72 a	8.93 a	11.33 a	10.16 a	10.72 b	8.16 cd	37.28 ab	33.70 b	11	
11.77 a	9.33 a	11.66 a	12.60 a	10.63 b	13.50 ab	39.36 ab	42.00 ab	12	3.5- 3.1
9.56 a	9.43 a	11.82 a	10.50 a	11.53 ab	13.63 a	43.80 a	43.85 a	14	
10.86 a	9.65 a	11.05 a	11.60 a	12.64 a	9.50 bcd	43.33 a	37.80 ab	11	4-3.6
11.65 a	10.75 a	13.02 a	12.45 a	12.72 a	13.31 abc	45.87 a	42.95 a	12	
9.53 a	9.69 a	11.00 a	10.00 a	12.17 ab	13.58 ab	44.25 a	43.00 a	14	
10.32 a	9.24 a	11.27 a	10.95 a	11.18 a	11.77 a	40.24 a	39.13 a		الموقع

الازهار وقد يتوقف في النهاية (17 و 27) وهذا ما حصل لدينا اذ توقف التزهير في البيت الزجاجي في شباط بينما استمر حتى نهاية شباط في الظلة الخشبية مما انعكست على نتائج موعد التزهير. اما عن نسبة النباتات المزهرة فيلاحظ ان النباتات النامية في الظلة الخشبية كانت اكبر نسبة تزهير وقد يعود سبب ذلك الى شدة الاضاءة (جدول 1) والتظليل، اذ إن التظليل الشديد او الاضاءة المنخفضة يُسبب انخفاض حاصل الازهار ونوعية الازهار و الرايزومات، والحد الامثل للإضاءة بحدود 30000 – 50000 لوكس اذ ان حاصل الازهار في الحقل المكشوف يساوي المنتج تحت تظليل 55% وينخفض بزيادة التظليل عن هذه النسبة (18 ، 20)، من خلال معطيات الدراسة ان خمسة اشهر من مدة الدراسة كانت شدة الاضاءة فيها منخفضة في البيت الزجاجي مقارنة بالظلّة الخشبية وذلك للاجراء المتبع في البيت الزجاجي باضافة الجص على الزجاج لتقليل شدة الاضاءة فيه والذي يزال كل عام بسقوط الامطار، وهنا تجدر الاشارة الى ان الضوء الداخل الى البيت الزجاجي يعمل على رفع درجة الحرارة كون الطاقة تحجز بالداخل مقارنة مع الظلة الخشبية ذات التهوية العالية، وان انخفاض نسبة النباتات المزهرة يعود

وبزيادة حجم الجذور تتقلص المدة لحين التزهير وبصورة معنوية اذا ما قورن بالحجم الصغير فقد وصل الى 132.22 يوماً، وأظهر الحجم الوسط للاصيص تفوقاً معنوياً في الوزن الرطب للنورة والوسط والكبير تفوقاً معنوياً في مدة التزهير وكانت 21.93 غم و 12.19 ، 12.33 يوماً على التوالي والترتيب. ان وهذا يوافق ما جاء به (19) مما يعطي فرصة لبقاء الزهرة على النبات مدة اطول ضمن الظروف الملائمة لبقاء الزهرة، كما ان حجم الجذور الكبير (جدول 5) سيعمل على انتقال الماء والمغذيات الى النورة مما يزيد من وزنها الرطب. ومن تحليل نتائج الموقع يلاحظ تكبير التزهير في النباتات النامية في البيت الزجاجي التي احتاجت 132.21 يوماً مقارنة مع 145.91 يوماً للظلّة الخشبية، الا ان نسبة النباتات المزهرة والوزن الرطب للنورة كانت اكبر وبصورة معنوية حيث وصلت الى 48.88 % و 19.16 غم للظلّة الخشبية مقارنة مع 22.22 % 14.24 غم للبيت الزجاجي. ان التكبير بالتزهير في البيت الزجاجي قد يعود الى سببين فالكللا من النباتات المحايدة التي لاتحتاج الى الحث البيئي للتزهير (18 و 20). الا ان درجات الحرارة تؤدي دورا مهما في التزهير فعندما تصل درجة الحرارة 16-21 ° م يقل انتاج

رايزوم، وهذه النتيجة قد يكون سببها أن زيادة حجم الرايزوم المزروعة قد عملت على دفع النمو الخضري (جدول 2) ومن ثم زيادة نواتج عملية التمثيل الضوئي كالمواد الكربوهيدراتية الناتجة أصلاً من تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، إذ تمثل الكربوهيدرات الجزء الأكبر من المواد الغذائية المخزنة مما ترتب على ذلك من أمداد الرايزومات بكميات كبيرة من هذه المركبات التي عملت على زيادة وزن وحجم الرايزوم ووزن الرايزومات المتكونة واعدادها وهذا يتفق مع ما وجدته Singh (26). يتبين من الجدول (5) قدرة النباتات النامية في الاصييص الكبيرة على اعطاء اكبر قطر للرايزوم الام وعدد رايزومات جديدة وبصورة معنوية مقارنة بالنباتات النامية في الاصييص الصغير ولكلا الموقعين وسجل 38.01 ، 43.37 سم و 7.95 ، 11.73 رايزوم على التوالي، كما يلاحظ ايضا تفوق النباتات النامية في الاصييص الكبير وبصورة معنوية على كلا الحجمين في وزن الرايزوم الام ووزن الجذور والتي سجلت 70.11 ، 77.57 غم و 36.32 ، 56.65 غم لكلا الموقعين على التوالي والترتيب. ان زيادة حجم الاصييص تعمل على زيادة حجم المجموع الجذري، فالمساحة المناسبة لتطور المجموع الجذري والرايزومات اعطت قدرة اكبر على تطور الرايزومات وزيادة اوزانها واحجامها ونتاج اعداد اكبر من الرايزومات المتكونة وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكر في (3). كما تفوقت النباتات النامية في الظلة الخشبية وبصورة معنوية في قطر الرايزوم ووزنه وعدد الرايزومات المتكونة ووزن الجذور اذا ما قورنت بالنباتات النامية في البيت الزجاجي وكانت القيم 41.10 سم و 65.73 غم و 9.98 رايزوم و 49.02 غم على التوالي. ويبدو من هذه النتيجة ان النمو الخضري الافضل في الظلة الخشبية اعطى مجموعاً جذرياً ورايزومياً افضل مقارنة مع البيت لزجاجي (جدول 2) والذي يعمل على زيادة نواتج عملية التمثيل الضوئي كالمواد الكربوهيدراتية، إذ تمثل الكربوهيدرات الجزء الأكبر من المواد الغذائية المخزنة مما ترتب على ذلك من أمداد الرايزومات بكميات كبيرة من هذه المركبات التي ادت الى هذا التفوق.

الى عدم ملائمة شدة الاضاءة بصورة عامة فهي ما بين 11325 - 28347 لوكس في كلا الموقعين لذا يجب اخذ هذا الامر بعين الاعتبار للحصول على نسبة نباتات مزهرة اعلى، فضلا عن ان زيادة شدة الاضاءة سينعكس ايجابيا على الوزن الرطب للنورات. ويظهر الجدول (4) عدم تاثير حجم الرايزوم والاصييص في طول وعرض القنابة في كلا الموقعين، ويلاحظ ان النباتات الناتجة من رايزومات كبيرة اعطت اطوال واقطار حامل نوري اكبر وبصورة معنوية عن الناتجة من رايزومات صغيرة وفي كلا الموقعين اذ وصلت اعلى القيم 41.25 و 44.48 سم ، 12.13 و 12.51 ملم على التوالي والترتيب، واتفقت هذه النتائج مع ما ذكر في (1) على ابصال الهايسنت والليليوم وعزى ذلك الى وزن البصلة فكلما كانت اثقل وزنا (اكبر حجما) كان ذلك دليلاً على خزنها مواد غذائية اكبر عن مثيلاتها الصغيرة الحجم والمهمة لنشوء وتطور الابصال مما تنتج نباتات بازهار ذات نوعية افضل . فيما حصل زيادة معنوية في طول وقطر الحامل باستخدام حجمي الاصييص الوسط والكبير مقارنة مع الحجم الصغير داخل الظلة الخشبية اذ بلغت على التوالي الاحجام 33.68 و 40.18 و 43.55 سم، 8.57 و 13.17 و 13.58 ملم، فيما تميزت النباتات في البيت الزجاجي المزروعة بحجم الاصييص الكبير بطول الحامل النوري حيث وصل الى 42.08 سم وبصورة معنوية عن المزروعة بالحجم الصغير والتي كانت بطول 38.37 سم. ان زيادة حجم الاصييص ستعمل على زيادة حجم الجذور (جدول 5) مما سيعمل على انتقال الماء والمغذيات الى النورة مما يزيد من اطوالها. فيما لم يكن للموقع أي اثر في مواصفات الزهرة من طول وقطر للحامل النوري وطول القنابة وعرضها، ويمكن الملاحظة من نتائج الجدول (5) وجود علاقة طردية وبصورة معنوية بين حجم الرايزوم المزروع وكل من حجم ووزن الرايزوم ووزن الجذور الناتجة بعد الحصاد، وبلغت اعلى القيم عند الحجم الكبير 41.33 سم ، 80.77 غم ، 32.69 غم على التوالي للبيت الزجاجي والقيم 50.01 سم ، 90.94 غم ، 70.59 غم على التوالي للظلة الخشبية، كما لوحظ تفوق الحجم الكبير بعدد الرايزومات المتكونة وبصورة معنوية على الحجم الصغير في البيت الزجاجي وعلى كلا الحجمين في الظلة الخشبية اذ اعطى اكبر عدد بلغ 8.32 و 12.98

جدول 5. تأثير حجم الرايزوم والاصيص في صفات النمو الجذري للكلا النامية في موقعين

وزن الجذور (غم)		عدد الرايزومات المتكونة (ريزوم نبات ⁻¹)		وزن الرايزوم الام (غم)		قطر الرايزوم الام (سم)		المعاملات	
الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي	الظلّة الخشبية	البيت الزجاجي		
27.09 c	12.77 c	8.07 b	4.80 b	42.36 c	34.16 c	32.61 c	30.96 c	3-2.5	حجم الرايزوم (سم)
49.38 b	24.23 b	8.90 b	7.12 ab	63.89 b	62.20 b	40.69 b	37.03 b	3.5-3.1	
70.59 a	32.69 a	12.98 a	8.32 a	90.94 a	80.77 a	50.01 a	41.33 a	4-3.6	
39.02 c	13.61 c	8.11 b	5.49 b	55.79 b	49.16 c	39.30 b	34.91 b	11	حجم الاصيص (")
51.38 b	19.77 b	10.11 ab	6.81 ab	64.83 b	57.85 b	40.64 ab	36.40 ab	12	
56.65 a	36.32 a	11.73 a	7.95 a	77.57 a	70.11 a	43.37 a	38.01 a	14	
24.28 de	11.33 g	6.57 c	4.16 c	31.42 c	30.00 d	30.19 e	28.90 d	11	
35.00 cd	13.25 ef	8.33 b	4.50 c	53.66 bc	36.25 d	32.09 e	30.25 cd	12	3-2.5
22.00 e	13.75 e	9.33 b	5.75 b	45.00 bc	36.25 d	35.55 de	33.73 bcd	14	
37.50 c	12.50 f	6.50 c	5.16 b	48.12 bc	45.00 cd	39.11 cd	33.45 bcd	11	
55.50 b	17.50 d	9.50 b	7.37 ab	55.00 b	58.75 bc	39.77 cd	36.88 abc	12	3.5-3.1
55.14 b	42.71 b	10.71 ab	8.85 a	88.57 a	82.85 a	43.21 bc	40.76 a	14	
55.28 b	17.00 d	11.28 ab	7.16 ab	87.85 a	72.50 ab	48.62 ab	42.38 a	11	
63.66 b	28.57 c	12.50 a	8.57 a	85.83 a	78.57 a	50.06 a	42.07 a	12	4-3.6
92.83 a	52.50 a	15.16 a	9.25 a	99.16 a	91.25 a	51.35 a	39.56 ab	14	
49.02 a	23.23 b	9.98 a	6.74 b	65.73 a	59.04 b	41.10 a	36.44 b		الموقع

REFERENCES

1. Addai, I. K. and P. Scott. 2011. Influence of bulb sizes at planting on growth and development of the common hyacinth and the lily. *Agric. Biol. J. N. Am.* 2(2):298-314.

2. Al-Menaie, H. S., O. Al-Ragam, N. Al-Dosery, M. Zalzah, M. Mathew and N. Suresh. 2012. Effect of pot size on plant growth and multiplication of water lilies (*Nymphaea* sp). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 12 (2): 148-153.

3. Balali, G. R., M. R. Hadi, P. Yavari, H. Bidram, A. G. Naderi and A. Eslami. 2008. Effect of pot size, planting date and genotype on minituber production of Marfona potato cultivar. *African Journal of Biotechnology.* 7(9): 1265-1270

4. Carmi, A. 1995. Growth, water transport and transpiration in root-restricted plants of bean, and their relation to abscisic-acid accumulation. *Plant Science.* 107: 69-76.

5. Clark, G.E. and G.K. Burge. 2002. Effects of apical growing point size and tuber weight on production in *Sandersonia aurantica*. *Scientia Hort.* 94: 323-332.

6. Corr, B. E. and R. E. Wider. 1991. Paclobutrazol gibberellic acid and rhizome size affect growth and flowering of *Zantedeschia*. *HortScience.* 26(2):133-135.

7. Dhua, R. S., S. K. Ghosh, L. P. Yadav and T. K. Bose. 1987. Effect of bulb size, temperature treatment of bulbs and chemicals on growth and flower production in tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) *Acta Hort.* 205: 121-128.

8. Garofalo, J. 2002. Calla-Lily: A Potential Nursery Crop For South Florida. Miami-Dade

County, University of Florida Cooperative Extension Service, Fact-sheet No. 68.

9. Hess, L. and H. De Kroon. 2007. Effects of rooting volume and nutrient availability as an alternative explanation for root self / non self-discrimination. *Journal of Ecology.* 95:241-251.

10. Han, S. S., A. H. Halevy, R. M. Sachs and M. S. Reid. 1991. Flowering and corm yield of *Brodiaea* in response to temperature, photoperiod, corm size, and planting depth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116 (1):19-22.

11. Jamil, S. M., S. K. M. Ameen and B. M. Abbood. 2008. Effect of method of planting, bulb weight and chemical fertilization on some growth traits of *Narcissus tazetta*. *The Iraqi Journal of Agricultural Science.* 39(5): in Arabic. 29-37.

12. Janowska B. and M. Stanecki .2013. Effect of rhizome soaking in mixture of BA and GA₃ on the earliness of flowers and leaves in the calla lily (*Zantedeschia Spreng.*). *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus.* 12.(2):3-12.

13. Jowed, I. I. 2013. The Effect of Growth Regulators GA₃ and CPPU and Organic Fertilizers in the Growth and Yield of Calla (*Zantedeschia aethiopica*) in Some Soils Gypsum. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Tikrit, in Arabic. pp. 65.

14. Keever, G. J., G.S. Cobb and R.B. Reed. 1985. Effect of container dimension and volume on growth of three wooden ornamentals. *Hort. Sci.* 20: 276-278.

15. Khater, R. M., W. A. Hasan and S. N. Muheisen. 2000. Source Guide for Cut Flowers to the Markets of the European Union.

- Publications Export and Industrial Development Department , Management Advisory Services to the Secretariat of the Commonwealth, Ministry of Foreign Trade and Industry Egyptian, in Arabic, pp.206.
- 16.Luigi, C. P. , N. M. Juan, V. G. Elizabeth, F. P. Ricardo, C. L. Marcia, S. T. Renate, A. D. Eduardo, and A. A. Pilar. 2009. Identification of two species of *Fusarium* link that cause wilting of colored callas (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng) cultivated under greenhouse conditions in Chile. Chilean J. of Agri. Res . 69(4):516-525.
- 17.Luria, G., D. Weiss and A. Borochoy.2005. Effect of planting depth, density and leaf removal, cytokinin and gibberellic acid treatment on flowering and rhizom production in *Zantedeschia aethiopica*. Acta Hort. 673:725-730.
- 18.Mortazivi, N., R. Naderi, N. Nojidian, B. Naderi and Y. Sharafi .2011. The effect of GA₃ and BA on the quantitative and qualitative character-istics of calla lily (*Zantedeschia aethiopica* cv. Childsiana). African journal of Microbiology Research. 5(24):4190-4196.
- 19.NeSmith, D. S. and J. R. Duval.1998. The effect of container size. Hort. Technol. 8: 495-498.
- 20.Pounders, C. and L. Nyochembeng. 2005. Evaluation of clones, container types and tissue culture media for production of Calla Lilies as a nursery crop. J. Environ. Hort. 23(1):42–46.
- 21.Ray, J. D. and T. R. Sinclair.1998. The effect of pot size on growth and transpiration of maize and soybean during water deficit stress. J. of Experimental Botany. 49:1381–1386.
- 22.Rees, A. R.1985. Ornamental bulbous plants. In: A. H. Halevy (ed.). Handbook of Flowering, Vol. I. CRC Press, Boca Raton, Fla. p. 259-307.
- 23.Rees, A. R.1992. Ornamental Bulbs, Corms and Tubers. CAB International, Wallingford, p. 71-72.
- 24.Ronchi, C. P., F. M. DaMatta, K. D. Batista, G. B. Moraes, M. E. Loureiro and C. Ducatti.2006. Growth and photosynthetic down-regulation in *Coffea Arabica* in response to restricted root volume. Functional Plant Biology. 33: 1013–1023.
- 25.SAS.2008. Statistical Analysis System for Windows XP, The SAS System 9.0. V: 5.53.172.
- 26.Singh, K. P. 1996. Studies on size of cormels and levels of nitrogen on corm multiplication in gladiolus cv. Pink Friendship. Advances in plant Sciences. 9(2): 241-243.
- 27.Singh Y., A. E. VanWyk and H. Baijnath.1996. Taxonomic notes on the genus *Zantedeschia* Spreng. (Araceae) in Southern Africa. South African Journal of Botany. 62: 321–324.
- 28.Tehranifar, A. and R. Akbari.2012. Effect of planting depth, bulb size and their interactions on growth and flowering of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.12 (11): 1452-1456.
- 29.Treder , J. 2005. the Influence of Gibberellic Acid on growth and flowering of some *Zantedeschia* cultivars grown outdoors. Acta Hort. 673: 679-683.
- 30.Watad, A. A., G. Luria and A. Borochoy.1999. Aconitum: effects of environmental conditions and tuber size on growth, flowering and tuber production. Scientia Hort. 81:135-147.
- 31.Wright, P. 2000. Short communication : Irrigation, sawdust mulch and enhance , Biocide affects soft rot incidence and flower and tuber production of calla. NZ. J. Crop. Hort. Sci. 28: 225-231.
- 32.Zhu, L. N., S. P. Wang, T. Y. Yang, C. X. Zhang and W. P. Xu. 2006. Vine growth and nitrogen metabolism of 'Fujiminori' grapevines in response to root restriction. Scientia Hort. 107:143-149.