

## تأثير مستخلص الطحالب البحرية Algaton في نمو وتزهير نبات الجيرانيوم *Pelargonium grandiflorum*

أحمد عدنان كاظم  
الكلية التقنية /المسيب

### الخلاصة :

أجري البحث في أحد المشاتل الأهلية بقضاء الصويرة خلال الموسم 2011 لدراسة تأثير الرش بالمحلول المغذي (مستخلص الطحالب البحرية مع بعض العناصر الغذائية) Algaton في صفات التجذير وسلوك النمو الخضري والزهري لنباتات الجيرانيوم *Pelargonium grandiflorum* L. Geranium , رشت النباتات بأربعة تراكيز (0.00 , 1 , 2 , 3 مل/لتر) بواقع 3 رشات وبفارق شهر بين رشة وأخرى. صممت التجربة وفق التصميم التام التعشبية C.R.D. وبأربع مكررات لكل معاملة.

أظهرت النتائج أن رش النباتات بالتركيز 3 مل/لتر أدى إلى ظهور فروقات معنوية في صفات (طول الجذور , عدد الجذور , طول النبات , عدد الأوراق , مساحة الورقة , عدد الأفرع الخضرية , عدد الأزهار في النورة الواحدة , طول الحامل الزهري وقطر النورة الزهرية) بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في صفة (عدد النورات الزهرية) , أما نباتات المقارنة فقد أعطت أقل المعدلات لجميع الصفات المدروسة ما عدا صفة عدد الجذور.

## EFFECT OF EXTRACT OF SEA ALAGE (Algaton) ON GROWTH AND FLOWERING OF GERANIUM PLANT (*Pelargonium grandiflorum* L.)

Ahmed A. Kadhim

### ABSTRACT :

The research was conducted in a private greenhouse located Al-Suwayra during season 2011 to evaluate the effect of spraying the solution (extract of sea algae with nutrients) Algaton in the rooting characteristics and behavior of vegetative growth and flowering of Geranium plant (*pelargonium grandiflorum* L.). Plant were sprayed with four concentration , three times a month and the difference between the spray and the other followed. Using C.R.D. design with 4 replicates.

Results showed that spraying plants with extract nutrients at 3 ml/L gave a significant increase in the characters of (the number of roots , roots length , plant height , leaves number , leaf area , vegetative branches number , flowers numbers and a long of carrying flowering and , diameter of Florence's) , while there were not significant different in (the Florence's number) , The plants were control treatment given less rates for all studied characters expect number of roots.

## المقدمة :

ينتمي نبات الجيرانيوم (*Pelargonium grandiflorum* L.) Geranium إلى العائلة Geraniceae وهو نبات عشبي مستديم الخضرة موطنه الأصلي جنوب أفريقيا يتميز بسرعة نموه (أبو زيد , 2002) يصل ارتفاعه من 20 – 40سم كثير التفرع تغطي السيقان والأفرع شعر ناعم جداً وتوجد زراعته في الأماكن الظليلة الرطبة (Board , 2001) ويكون أما نبات ذات نمو قائم أو مداد (زاحف) والفروع لحمية ذات أوراق مختلفة الأشكال والألوان تختلف باختلاف الأنواع والأصناف أغلبها مستديرة الشكل مسننة الحافة تميل إلى الاحمرار (السلطان وآخرون , 1992) و(أبو زيد , 2002) والأزهار أما تكون منفردة أو في نورات زهرية كبيرة الحجم تظهر طول السنة تقريباً (Richard , 2004) , تقاوم نباتات الجيرانيوم درجات الحرارة المنخفضة كما أن طول النهار لا يعتبر عامل محدد في التحول الزهري (السلطان وآخرون , 1992) ويمكن إكثاره بالعقل والبذور (العريان وضوء , 1985). تقسم نباتات الجيرانيوم إلى أنواع عدة حسب شكلها المورفولوجي وهي , *grandiflorum* , *hortorum* , *peltarum* , *odoratissimum* , *domesticum* (أبو زيد , 2002) , وتعتبر نباتات الجيرانيوم ذات قيمة اقتصادية عالية وتستعمل غالباً كنباتات أصص ولتزيين الشرفات والنوافذ والأحواض (الغيطاني , 1978) كما تمتاز بأهميتها الطبية والصيدلانية إذ يستخدم مسحوق أوراقه في الحماية من لدغات الحشرات اللاسعة وتدخل أوراقه أيضاً في علاج أمراض الروماتزم والربو (Elana , 2010). وأيضاً لعلاج أمراض الإسهال والقرحة وتقوية الجهاز المناعي للإنسان (Bertin , 2001). ومن خلال بعض الدراسات التي أجريت حول معرفة تأثير السماد الورقي على نباتات الزينة وجدت (الجابري , 2005) أن هناك زيادة معنوية في عدد النورات الزهرية لنبات الجيرانيوم (العطرة) عند تسميدها بالسماد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي معاً وبالتراكيز 240 : 120 : 150 ملغم/لتر , كما وجد (الدليمي , 2005) أن هناك زيادة معنوية في الصفات الخضرية والزهرية لنباتات القرنفل صنف Chabaud عند رشها بمستخلص الطحالب البحرية (الجارين) بالتراكيز 0 , 1 و 2 مل/لتر. لم يبدأ إنتاج الجيرانيوم بالبذور على نطاق واسع إلا في منتصف السبعينات للوقت الطويل اللازم لإنتاج الشتلات من وقت زراعة البذور حتى اكتمال نمو النبات وإزهاره وكانت النباتات ضعيفة قليلة التفرع والأزهار (العريان وضوء , 1985) تطلب ذلك إتباع طرق حديثة لتقوية نمو النبات الخضري وبالتالي زيادة إنتاجية الأزهار وتحسين صفاتها عند إكثار الجيرانيوم بالبذور وتعد عملية التسميد بكمية ونوعية الأسمدة وطرق إضافتها بمقدمة هذه الطرق (الجابري , 2009) وتعتبر التغذية الورقية (اللا جذرية) من طرق التسميد المهمة والتي زاد انتشارها مؤخراً نظراً لسهولة وسرعتها وقدرتها على علاج العديد من أعراض نقص العناصر (مطلوب , 1989).

لذلك ومن أجل تحسين النمو الخضري والزهري وصفات الأزهار معرفة مدى استجابة نباتات الجيرانيوم للتسميد الورقي فقد تم إجراء هذا البحث بهدف الحصول على أفضل نمو خضري وزهري.

## المواد وطرائق العمل :

نفذ البحث في أحد المشاتل الأهلية التابعة لقضاء الصويرة (50 كم جنوب شرق بغداد) للفترة ما بين آذار وحتى آب للموسم 2011 لدراسة تأثير المحلول المغذي (مستخلص الطحالب البحرية مع بعض العناصر الغذائية) (جدول 2) في الصفات الجذرية والخضرية والزهرية لنباتات الجيرانيوم المخرفش ذات الأزهار الحمراء المركبة (القطمر) كبيرة الحجم حيث زرعت البذور بتاريخ 2011/3/18 في أطباق فليينية (عيون) مليئة بالوسط الزراعي البيتموس (جدول 1) وبعد مرور 40 يوم من تاريخ زراعة البذور وعند إنباتها ووصولها إلى مرحلة ظهور 3 – 4 من الأوراق الحقيقية على البادرات تم تفريدها وزراعتها في أصص بلاستيكية ذات قطر 24 سم ملئت بالوسط الزراعي (زميج نهري + بيتموس) بنسبة 1 : 1 بواقع نبات واحد لكل أصيص (طواجن , 1985) تحت ظروف البيت البلاستيكي وبعد مرور 15 يوم من التفريد والنقل تم رش المجموع الخضري للنباتات بتاريخ 2011/5/13 بالمحلول المغذي Algoton إلى درجة البلل الكامل بواسطة مرشة يدوية وفي الصباح الباكر بواقع ثلاث رشات

وبثلاث تراكيذ هي (1, 2, 3 مل/لتر) وبفارق شهر بين كل رشة وأخرى أما نباتات المقارنة فقد رشّت بالماء المقطر فقط والى درجة البلال الكامل.

صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل C.R.D. بأربع مكررات لكل معاملة وأحتوى كل مكرر على ثلاثة أصص بواقع نبات واحد في كل أصيص وحللت النتائج باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5% (الراوي وخلف الله , 1980).

### جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية للبيتموس المستخدم في التجربة

نترات N	أمونيوم	PH	E.C	N.P.K 24-14-12	P <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	MgO (%)	وسط الترطيب
70غم/كغم	50غم/كغم	6.00	4-2	1000 ملغم/كغم	140	240	28	175مل/لتر

إنتاج شركة Prindstrup الدانماركية

### جدول (2) مكونات المحلول المغذي (مستخلص الطحالب البحرية مع بعض العناصر الغذائية) Algaton المستخدم في التجربة

العنصر	نتروجين N	فسفور P	بوتاسيوم K	مولبيديوم Mo	مادة عضوية	مستخلص طحالب بحرية
نسبة العنصر بالمحلول %	7.80	3.90	13	0.4	6	30

إنتاج شركة أرتال Artal ( فالنسيا - اسبانيا )

وتمت دراسة الصفات التالية :

أولاً / الصفات الجذرية : وقد شملت

- 1- عدد الجذور الرئيسية / نبات : قيست بعد أربعة أشهر من تأريخ الزراعة وتحديدًا في 2011/7/30 ولأصيص واحد من كل مكرر في المعاملة.
- 2- طول الجذور / نبات (سم).
- 3-

ثانياً / الصفات الخضرية : وقد شملت

- 1- ارتفاع النبات (سم) : وتم قياسه بواسطة مسطرة مترية عند التفتح الكامل للأزهار ومن منطقة اتصاله بترربة الأصيص إلى أعلى قمة في النبات (المعموري , 2009).
- 2- عدد الأوراق / نبات : تم حسابها عند التفتح الكامل للأزهار.
- 3- مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>) : قيست بعد وصول النبات إلى مرحلة الإزهار الكامل وتحديدًا بتاريخ 2011/7/31 وتم حسابها بواسطة جهاز البلانوميتر (Planometer) بمعدل 3 أوراق من النبات في كل أصيص بالمكرر الواحد وبصورة عشوائية ثم استخرج معدل مساحة الورقة الواحدة (المعموري , 2009).
- 4- عدد الأفرع الخضرية / نبات.

- ثالثاً / الصفات الزهرية : قيست بعد إزهار النباتات بالكامل وتحديداً ما بعد منتصف شهر تموز حيث بدأ إزهار النبات واستمر حتى نهاية الشهر , وقد شملت :
- 1- عدد الأزهار في النورة الواحدة / نبات.
  - 2- عدد النورات الزهرية / نبات.
  - 3- قطر النورة (سم).
  - 4- طول الحامل الزهري (سم).

### النتائج والمناقشة :

#### أولاً / الصفات الجذرية

#### عدد الجذور الرئيسية / نبات :

يتضح من الجدول (3) تفوق نباتات المعاملة 3 مل/لتر في هذه الصفة متفوقة بذلك على جميع المعاملات بتحقيقها أعلى معدل لعدد الجذور بلغ 12.625 جذراً , بينما أقل معدل كان عند نباتات المعاملة 1 مل/لتر إذ حققت معدل بلغ 9.50 جذراً ولم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملات الثلاثة الباقية.

#### طول الجذور (سم) :

يبين الجدول (3) تفوق نباتات المعاملة 3 مل/لتر في صفة طول الجذر على معالمتي المقارنة ومعاملة التركيز 1 مل/لتر , بينما لم تتفوق على نباتات المعاملة 2 مل/لتر إذ سجلت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 21.998 سم في حين أعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 8.75 سم , ويرجع سبب الزيادة في عدد وطول الجذور كون أن مستخلصات الطحالب البحرية تحتوي على منظمات نمو طبيعية تعمل على تشجيع نمو الجذور من خلال زيادة انقسام الخلايا كما تحتوي على بعض الأحماض الامينية الحرة والفيتامينات والتي بدورها تساعد على تقوية المجموع الجذري وفي تكوين الاوكسينات داخل النبات (عبد المطلب , 2011) , كما أن التوازن ما بين العناصر الكبرى والصغرى تعمل على تحسين قدرة نمو المجموعين الجذري والخضري للنبات (FAO , 2000).

#### جدول (3) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية Algaton في الصفات الجذرية لنباتات الجيرانيوم

التركيز مل/لتر	عدد الجذور الرئيسية	طول الجذور (سم)
0.00	10.00 B	8.75 BC
1	9.50 BC	14.162 B
2	10.625 B	16.425 AB
3	12.625 A	21.998 A

المعدلات التي تحمل أحرفاً متشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمالية 5%.

**ثانياً / الصفات الخضريّة :****ارتفاع النبات (سم) :**

يبين الجدول (4) تفوق معاملة التركيز 3 مل/لتر في صفة ارتفاع النبات على باقي المعاملات إذ حققت أعلى معدل بلغ 23.075 سم , بينما أظهرت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة بلغ 11.615 سم.

**عدد الأوراق / نبات :**

يظهر من الجدول (4) تفوق النباتات المرشوشة بالتركيز 3 مل/لتر في صفة عدد الأوراق على كل من نباتات المقارنة والنباتات التي رشت بالتركيز 1 مل/لتر إذ حقق معدل بلغ 39.625 ورقة , بينما لم تكن هناك فروقات معنوية مع نباتات التركيز 2 مل/لتر , أما أقل معدل فقد كان عند نباتات المقارنة بتحقيقه 16.500 ورقة.

**مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>) :**

تظهر نتائج الجدول (4) تفوق نباتات المعاملة 3 مل/لتر في صفة مساحة الورقة على كل من معاملي 1 مل/لتر ومعاملة المقارنة إذ حققت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 52.08 سم<sup>2</sup> ولم تكن هناك فروقات معنوية مع نباتات المعاملة 2 مل/لتر , أما أقل معدل لهذه الصفة فقد كان عند نباتات المعاملة المقارنة إذ بلغ المعدل 31.945 سم<sup>2</sup>.

**عدد الأفرع الخضريّة / نبات :**

وجد من الجدول (4) أن هناك تفوق معنوي للنباتات المرشوشة بالتركيز 3 مل/لتر على باقي المعاملات المستخدمة في التجربة إذ حققت أعلى معدل بلغ 2.750 فرعاً في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.785 فرعاً , وقد يعزى سبب التفوق في الصفات الخضريّة التي تم دراستها إلى محتوى المحلول المغذي من العناصر الكبرى N.P.K. والتي يلزم توافرها بكميات معينة لسد حاجة النبات والتي يكون لها دور أساسي في نمو وتطور النباتات لأنها تدخل في تكوين الكلوروفيل والأحماض الأمينية والمركبات الغنية بالطاقة والهورمونات والبعض منها يحافظ على الضغط الأوزموزي من خلال تواجد على شكل أملاح (إدريس , 2009) , وقد يفسر أيضاً لدور السماد الورقي الذي يحتوي على تركيبة متكاملة نوعاً ما من العناصر الضرورية للنمو وزيادة جاهزيتها للنبات وانتقالها للأجزاء الخضريّة العليا والتي قد تؤثر في تحسين الفعاليات الحيوية للمجموع الخضري (محمد ومؤيد , 1991) كما أن مستخلص الطحالب البحرية يعمل على توفير جزء من الاحتياجات النتروجينية للنبات ويساهم في بناء البروتين داخله من خلال أحتواءه على أمحاض أمينية حرة وأيضاً يساعد على تحسين كفاءة عمليات التمثيل الضوئي داخل الورقة (عبد المطلب , 2011). اتفقت النتائج المتحصل عليها مع (الدليمي , 2005) الذي وجد أن زيادة تركيز مستخلص الطحالب البحرية الجارين (من إنتاج شركة Green الإيطالية) قد زاد من صفة ارتفاع نباتات القرنفل , وأيضاً مع ما وجدته (طواجن , 2002) بأن بزيادة تركيز السماد النتروجيني المضاف رشاً على المجموع الخضري قد زاد من صفة ارتفاع نباتات الجيرانيوم وكانت العلاقة طردية بينهما.

**ثالثاً / الصفات الزهريّة :****عدد الأزهار في النورة الواحدة / نبات :**

يبين الجدول (5) تفوق النباتات المرشوشة بالتركيز 3 مل/لتر في صفة عدد الأزهار في النورة الزهريّة على كل من النباتات المرشوشة بالتركيز 1 مل/لتر وعلى نباتات المقارنة بينما لم تكن هناك فروقات معنوية مع نباتات التركيز 2 مل/لتر إذ حققت النباتات المعاملة بالتركيز 3 مل/لتر أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 36.835 زهرة بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة بلغ 7.125 زهرة.

## جدول (4) تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية Algaton في الصفات الخضريّة لنباتات الجيرانيوم

عدد الأفرع الخضريّة	مساحة الورقة (سم <sup>2</sup> )	عدد الأوراق	ارتفاع النبات (سم)	تركيز المستخلص مل/لتر
0.875 D	31.945 BC	16.500 BC	11.615 C	0.00
1.625 C	36.418 B	24.500 B	19.538 BC	1
2.125 B	47.635 A	35.00 A	20.887 B	2
2.750 A	52.08 A	39.625 A	23.075 A	3

المعدلات التي تحمل أحرفاً متشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمالية 5%.

## عدد النورات الزهرية / نبات :

لم تظهر نتائج الجدول (5) أي فروقات معنوية في صفة عدد النورات الزهرية بين النباتات المرشوشة بالمحلول المغذي Algaton وللتراكيز الثلاثة وبين نباتات المقارنة فحققت معاملة التركيز 3 مل/لتر أعلى معدل بلغ 2.250 نورة فيما كان أقل معدل لهذه الصفة عند نباتات المقارنة التي حققت معدل بلغ 1.250 نورة , لم تتفق النتائج المتحصل عليها مع ما وجدته (الجابري , 2005) التي حصلت على زيادة معنوية في عدد النورات الزهرية لنباتات الجيرانيوم (العطرة) عند تسميدها بالسماد النتروجيني والبوتاسي معاً.

## قطر النورة الزهرية (سم) :

يوضح الجدول (5) تفوق نباتات المعاملة 3 مل/لتر في صفة قطر النورة على باقي المعاملات بتحقيقه أعلى معدل بلغ 11.655 سم , فيما سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة بلغ 5.567 سم ولم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملتين 1 و 2 مل/لتر وبين معاملة المقارنة.

## جدول (5) تأثير مستخلص الطحالب البحرية Algaton في الصفات الزهرية لنباتات الجيرانيوم

طول الحامل الزهري (سم)	قطر النورة (سم)	عدد النورات الزهرية	عدد الأزهار في النورة الواحدة	تركيز المستخلص مل/لتر
9.225 C	5.567 BC	1.250 A	7.125 C	0.00
18.225 AB	6.188 B	1.500 A	21.750 B	1
17.925 B	7.188 B	2.125 A	33.313 A	2
20.262 A	11.655 A	2.250 A	36.835 A	3

المعدلات التي تختلف أحرفاً متشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمالية 5%.

**طول الحامل الزهري (سم) :**

أوضحت نتائج الجدول (5) تفوق نباتات المعاملة 3 مل/لتر في صفة طول الحامل الزهري على معاملتي التركيز 2 مل/لتر ومعاملة المقارنة بينما لم تكن هناك فروقات معنوية مع نباتات المعاملة 1 مل/لتر إذ حققت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 20.262 سم , فيما سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفة بلغ 9.225 سم , وقد يعزى سبب تفوق الصفات الزهرية إلى تجهيز النباتات بالعناصر N.P.K. الضرورية لنموه وهذا ما انعكس على نموه الخضري وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي أعطى أكبر عدد من الأزهار نتيجة انتقال المصنعات من المصدر (الأوراق) إلى المستهلك (بقية أجزاء النبات) من خلال تحسين النمو الجذري والخضري وبالتالي زيادة كمية الكربوهيدرات المتراكمة في الأنسجة النباتية والتي بدورها تدفع النباتات للنمو الزهري الجيد (نسليم , 2009) و(الجابري , 2005) , وهذا يتفق مع كل (الجلبي , 2001) الذي حصل على زيادة طردية بين تراكيز السماد النتروجيني والبوتاسي وعدد الأزهار لنباتات القرنفل , وأيضاً مع ما وجدته (Metra , 1981) التي حصلت على زيادة في عدد الأزهار عند تسميد نباتات التبروز Tuberosa بالسماد النتروجيني , وأيضاً مع ما وجدته (حسن , 2002) عند تسميد نباتات الأقحوان بالسماد النتروجيني والفوسفاتي والذي أدى إلى زيادة معنوية في صفات الأزهار. نستنتج من التجربة أن أفضل نمو جذري وخضري وزهري لنباتات الجيرانيوم تحقق عند معاملة المجموع الخضري للنباتات بالتركيز 3 مل/لتر من مستخلص الطحالب البحرية وفق ظروف التجربة بفروق ضئيلة عن نباتات المعاملة 2 مل/لتر.

**المصادر :**

- أبو زيد , الشحات نصر . 2002 . زراعة وإنتاج نباتات الزهور والزينة . الطبعة الأولى . الدار العربية للنشر والتوزيع , دار العدنان للطباعة . جمهورية مصر العربية : 259 – 264 .
- إدريس , محمد حامد . 2009 . فسيولوجيا النبات . مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي . القاهرة – جمهورية مصر العربية .
- الجابري , ونر مهدي نعمة . 2005 . استجابة نبات الجيرانيوم *Pelargonium grandiflorum* L. للمعدني ومنظمات النمو النباتية وموعد الحش وتأثيرها في الصفات الخضرية والزهرية وحاصل الزيت العطري الطيار , أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق .
- الجابري , ونر مهدي نعمة . 2009 . تأثير التسميد الورقي في إنتاج أزهار القطف وحاصل الزيت العطري الطيار في نبات القرنفل *Dianthus carophyllus* L. مجلة البصرة للعلوم الزراعية , المجلد (22) , العدد (2) : 49 – 56 .
- الجلبي , عبد الرزاق عثمان حسن . 2001 . تأثير السماد النتروجيني والبوتاسي في النمو الخضري والزهري لنبات القرنفل *Dianthus carophyllus* L. مجلة البصرة للعلوم الزراعية , مجلد (14) , العدد (3) : 47 – 55 .
- الدليمي , حيدر عريس عبد الرؤوف . 2005 . تأثير بعض المعذيات وأوساط النمو وطريقة التربيعة في إنتاج أزهار القرنفل *Dianthus carophyllus* L. رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة الكوفة .
- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الطباعة والنشر . جامعة الموصل – العراق .
- السلطان , سالم محمد , طلال محمود الجلبي ومحمود داود الصواف . 1992 . الزينة . دار أبين الأثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل – العراق : 75 – 81 .
- العيان , عبد الرحمن عوض وعبد العزيز كامل ضوه . 1985 . مقدمة في نباتات الزينة . ترجمة عن المؤلف روي أي لارسون . الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة – جمهورية مصر العربية : 376 – 383 .

- الغيطاني , محمد يسري . 1978 . الزهور ونباتات الزينة وتنسيق الحدائق . الطبعة الثانية . دار الجامعات المصرية - جمهورية مصر العربية : 397 – 399.
- المعموري , أحمد عدنان كاظم . 2009 . تأثير موعد ووسط الزراعة وتركيز الاوكسين NAA وطرق الزراعة في نمو وتجذير نباتات الداوودي *Chrysanthemum indicum* L. رسالة ماجستير . هيئة التعليم التقني . الكلية التقنية – المسيب.
- حسن , أزهار قاسم . 2002 . تأثير الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية ومواعيد الزراعة في حاصل الأزهار وبعض المكونات الفعالة طبيياً في نبات الأقحوان *Calendula officinalis* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- عبد المطلب , أحمد أبو اليزيد . 2011 . استخدام مستخلصات الطحالب والأعشاب البحرية في تحسين نمو وجودة الحاصلات البستانية . مجلة شمس الزراعية , العدد (122) مجلد (5) , كلية الزراعة - جامعة عين شمس . جمهورية مصر العربية.
- طواجن , أحمد محمد موسى . 1985 . بيئة البيوت الزجاجية . مترجم عن المؤلف ماسترلز . مطبعة جامعة البصرة - العراق.
- طواجن , أحمد محمد موسى . 2002 . تأثير التسميد النتروجيني والسايكوسيل في النمو الخضري والزهرى لنبات الجيرانيوم *Pelargonium hortorum* . مجلة البصرة للعلوم الزراعية . مجلد (14) , العدد (3) : 25 – 33.
- محمد , عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس . 1991 . أساسيات فسيولوجيا النبات . الجزء الثاني . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد – العراق.
- مطلوب , عدنان ناصر , عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول . 1989 . إنتاج الخضروات . الجزء الأول . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل – العراق.
- منظمة التغذية العالمية FAO . 2000 . الإدارة المتكاملة للتربة وتغذية النبات . قسم الأراضي والمياه . عدد (27) روما – إيطاليا : 31 – 40.
- نسليم , ماهر جورج . 2009 . الزراعة المحمية – أساسيات وإدارة . منشأة المعارف للطباعة والنشر . كلية الزراعة سيد باشا . جامعة الإسكندرية . جمهورية مصر العربية.
- Bertin, R. I. (2001) . Life circle , demography and reproduction biology of Geranium (*Pelargonium robertianum*) . Rhadora 103 (39) , 96 – 116. USA.
- Board, M. (2001) . A comparison of the growth and flowering response of two related Geranium species grown in conditions of sun , partial shade and shade . Unpublished under graduate thesis . Open University , Milton Keynes . UK.
- Elena, G. V., and G. Lucian . (2010) . Evolution of antioxidant capacity of Geranium (*Pelargonium robertianum*) extract . Academia Romana Journal . 55 (6) : 321 – 325 . Bucharest – Romania.
- Richard, J. T. (2004) . Geranium (*Pelargonium robertianum* L.) . Biological Flora of the British Isles , Journal of Ecology . 92 : 537 – 555.
- Metra, Y., Munshi, P. S. and Roy, S. (1981) . Effect of different levels of nitrogen and bulb size on growth and flowering of Tuberose . Flora. Abst. Vol, 51 . No. 11 , P : 811 . Abst. 8747.