# تأثير التسميد المعدني في نمو وازهار نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. var.Chabaud

أزهار مهدي عبد الصاحب*
مركز دراسات البصرة والخليج العربي
جامعة البصرة

كاظم ابراهيم عباس
كلية الزراعة
جامعة البصرة

**الخـلاصة**

أجريت هذه الدراسة في قسم البستنة والنخيل/كلية الزراعة-جامعة البصرة للفترة من 2005/9/15 ولغاية 2006/5/15 لمعرفة تأثير سماد السوبرفوسفات الثلاثي بتركيز( 200,100,0) ملغم $P_2O_5$/ لتر و( 200,100,0) ملغم $K_2O$/ لتر من كبريتات البوتاسيوم والتداخل بينهما في صفات النمو والازهار لنبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. أظهرت النتائج ان التسميد الفوسفاتي أو البوتاسي بتركيز 100 أو200 ملغم/لتر ادى إلى تحسين صفات النمو الخضري والزهري وكانت اكبر القيم قد نتجت من التداخل بين السمادين اذ بلغ ارتفاع النبات وعدد الأفرع/نبات ومحتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية ومحتواها من العناصر N و P و K 61.40سم و 8.19 و 17.78ملغم/غم وزن جاف و 19.63ملغم/غم و 2.81ملغم/غم و 17.28 ملغم/غم على التوالي. كما تحسن النمو الزهري مثل قطر الزهرة وعدد الأزهار والعمر المزهري.

* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

**المقدمـة**

يعد القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. من الأزهار العشبية المعمرة ويزرع في الحدائق ويعطي أزهاراً ذات ألوان جذابة ويشار إليه كأحد أحب الأزهار المعروفة عالمياً منذ زمن طويل (بدر، 2004). وينتمي الجنس *Dianthus* إلى العائلة القرنفلية Caryophyllaceae ذات الفلقتين التي تعود إلى الرتبة Caryophyllales. وتحتوي هذه العائلة على 80 جنساً و 2000 نوعاً بعضها حوليات والاخرى معمرات وقد أمكن التعرف على 300 نوعاً ينتمي إلى هذا الجنس (Galbally and Galbally, 1997).

موطنه الأصلي منطقة البحر المتوسط وينمو في أوربا وآسيا، وتقع الأجواء الملائمة لنموه حول خط عرض $30^{o}$ شمالاً أو جنوباً كما وأنّ الارتفاع أو الانخفاض عن سطح البحر قد جعل أماكن كثيرة تصلح لنموه (Larson, 1980).

يصل ارتفاع نبات القرنفل إلى أكثر من 60 سنتمتراً وأوراقه متقابلة شريطية ضيقة وسميكة وهو من النباتات العشبية المعمرة التي يفضل تجديد زراعتها سنوياً والأزهار مختلفة الأحجام والأشكال والألوان، ففي القرنفل البري تكون مفردة لها خمس أوراق تويجية، أما في القرنفل المزدوج (قطمر) فالأزهار تتألف من أضعاف هذا العدد، والكأس اسطواني فنجاني الشكل توجد عند قاعدته أربع قنابات شبيهه بالأوراق الكأسية. ويتكاثر هذا النبات بالبذور والعقل ويمكن إكثاره بالترقيد والزراعة النسيجية (OGTR, 2006). ويتأثر نمو النبات بعدة عوامل منها عوامل داخلية وأخرى

خارجية كدرجات الحرارة والأسمدة المضافة للنبات (هيكل وعبد الرزاق، 1988). وتهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على مدى استجابة نبات القرنفل للمعاملات المدروسة.

**المواد وطرائق العمل**

أجريت الدراسة في قسم البستنة والنخيل، كلية الزراعة- جامعة البصرة للمدة من 2005/9/15 ولغاية 2006/5/15 على نبات القرنفل لمعرفة تأثير السمادين الفوسفاتي والبوتاسي والتداخل بينهما في صفات النمو والازهار لهذا النبات فقد تم جلب نباتات بعمر ثمانية اشهر نامية في أصص قطرها 25 سم من مشاتل الكريعات في محافظة بغداد وروعي اختيار النباتات المتجانسة في النمو قدر الامكان. وتمت تهيئة وسط للنمو مكون من زميج نهري وبتموس peat moss بنسبة 1:2 وتم تعقيم وسط النمو بمادة الفورمالين بتركيز 40% (سعيد والدوري، 1982) وأعدت أصص فخارية قطرها 35 سم غسلت جيداً بالماء وعقمت بالفورمالين وملئت بوسط النمو المعقم ثم دورت لها النباتات بتاريخ 2005/9/15 و2006/2/15 وخصص نبات واحد لكل أصيص وكان متوسط وزن الخلطة فيه 3 كغم. تركت أقوى ستة أفرع على كل نبات وأزيلت باقي الأفرع ثم أجريت عملية قرط للقمم النامية عند العقدة السادسة للساق مع إجراء عملية البرعمة بصورة دورية حسب ماجاء به (Nelson and Boodley, 1964). تم سقي النباتات إلى حدود السعة الحقلية البالغة 20% ووضعت الأصص في ظلة خشبية تمت تغطيتها بغطاء من البولي اثيلين الشفاف في الأيام الباردة وشملت الدراسة المعاملات التالية:

أ- التسميد الفوسفاتي( P) وقد استعمل سماد السوبرفوسفات الثلاثي ($P_2O_5$ %47) بثلاثة تراكيز صفر، 200,100 ملغم $P_2O_5$/لتر.

ب- التسميد البوتاسي( K) وقد استعمل سماد كبريتات البوتاسيوم ($K_2O$ %52) بثلاثة تراكيز صفر، 200,100 ملغم $K_2O$/لتر.

ج- التداخل بين تراكيز السمادين المذكورين.

تم تحضير محاليل الأسمدة المطلوبة بأخذ الوزن المطلوب من السماد وإذابته بالماء المقطر ثم تمت إضافتها إلى تربة الأصص النامية فيها نباتات القرنفل مع ماء الري دفعة واحدة وتم تسميد جميع النباتات بسماد اليوريا ( N) $CO(NH_2)_2$ 46% بتركيز 100 ملغم N/لتر دفعة واحدة بعد 15 يوماً من تدوير النباتات. وقد كانت مواعيد إجراء المعاملات للتجربتين هي الأول من تشرين الأول في الفصل الخريفي والثالث من آذار في الفصل الربيعي وأخذت جميع القياسات للصفات المدروسة بعد تزهير 50 % من النباتات وهي:

**النمو الخضري:**

**ارتفاع النبات(سم):** تم قياس ارتفاع النبات من سطح التربة وحتى قواعد الأزهار القمية لستة نباتات تم أخذها عشوائياً من كل معاملة باستعمال المسطرة ثم حسب المعدل لكل معاملة.

**عدد الأفرع:** تم حساب عدد الأفرع المتكونة على الساق الرئيسية لستة نباتات تم أخذها عشوائياً من كل معاملة واستخرج المعدل لكل معاملة.

**الكاربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق ( ملغم /غم وزن جاف):** تم اخذ العينات من أوراق النبات حسب الطريقة التي وصفها Dobois *et al.*, (1956) وذلك بجمع الورقة السادسة من القمة لكل مكرر، وبعد تنظيفها ثم تجفيفها في فرن كهربائي لمدة 48 ساعة بدرجة 70م، تم طحنها بالمطحنة الكهربائية و بعدها قدرت الكاربوهيدرات بطريقة الفينول-حامض الكبريتيك المعدلة Phenol-Sulphuric Acid.

**محتوى الأوراق من عناصر N وP وK :** أخذ الزوج الثاني والثالث من الأوراق بعد موقع التفرع وذلك لتميز هذين الزوجين بكونهما في أوج النشاط الفسلجي (Nelson and Boodley, 1965)، وحسب ما جاء في طريقة ( Cresser and Parsons (1979 فقد تم تجفيف العينات في فرن كهربائي بدرجة 70م لمدة 48 ساعة، وبعد تجفيف العينات الورقية تم طحنها ثم اخذ من النسيج المطحون 0.2غم وهضم بوساطة الخليط الحامضي ($HClO_4 + H_2SO_4$) وبعد إتمام عملية الهضم أكمل الحجم إلى 50 مل بالماء المقطر.

تم تقدير عنصر النتروجين الكلي في العينات النباتية باستعمال جهاز Micro Khildal كما هو موصوف في

(1958) Jackson وقدر الفسفور باستعمال جهاز Spectrophotometer كما تم وصفه في Page *et al.*, (1982)، إما عنصر البوتاسيوم فقد قدر باستعمال جهاز Flame photometer M60 نوع Dr. Lang و اجري تحليل هذه العينات في مختبرات مركز علوم البحار-جامعة البصرة.

**النمو الزهري:**

**قطر الزهرة(سم):** سجلت أقطار جميع الأزهار عند تفتحها الكامل وذلك بقياس المسافة بين ابعد نقطتين متقابلتين باستعمال القدمة واستخرج المعدل لكل معاملة.

**عدد الأزهار:** حسب عدد الأزهار المتكونة على كل نبات من تفتح أول زهرة وحتى نهاية التجربة ( 12/15 في الفصل الخريفي و 5/15 في الفصل الربيعي) ثم استخرج معدل عدد الأزهار على النبات في كل معاملة.

**العمر المزهري** Vase life**(يوم):** قطفت تسع أزهار في مرحلة التفتح الكامل Full opening Stage مع سيقانها الزهرية من منطقة اتصالها بالساق الرئيسي للنبات (كان القطع بسكين حاد نظيف ومعقم ويصنع زاوية $45^{o}$مع الساق) وتم أخذ هذه الأزهار بشكل عشوائي من كل معاملة، وقد تمت عملة القطف في الصباح الباكر( Satoh *et al.*, 2005). ثم وحدت أطوال السيقان الزهرية إلى 25سم (Iordachescu and Verlinden, 2005) ووضعت هذه الأزهار مباشرة في أواني زجاجية نظيفة ومعقمة ومتساوية في الحجم كانت قد ملئت بماء الحنفية . وحسب عدد الأيام التي بقيت فيها الزهرة بحالة نضرة في جو الغرفة الاعتيادي (خلال شهر تشرين الأول في الفصل الخريفي وآذار في الفصل الربيعي) مع احتفاظها بحيويتها بحيث تصلح للاستعمال في التنسيق، ثم استخرج المعدل لكل معاملة..

اما بما يتعلق بالتصميم التجريبي والتحليل الإحصائي فقد استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Designفي تجربة عامليه 3*3 Factorial experiment ( الراوي وخلف الله، 1980) بعاملين ولكل عامل ثلاث معاملات هما التراكيز ولكل معاملة ثلاثة مكررات وبواقع ثلاثة اصص للمكرر الواحد في كل معاملة عاملية أي أخذت ثلاث وحدات تجريبية (أصص) للمكرر الواحد.

وبذلك يكون عدد المعاملات العاملية 9 (3*3*3= 81 =3*27) لكل تجربة، أما عند التحليل الإحصائي فقد استخدم البرنامج الإحصائي Statistical Package for Social Sciences SPSS (11.0) ، كما عمد إلى استخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل ( R.L.S.D) لاختبار الفروق بين المتوسطات وتحديد معنوية تلك الفروق تحت مستوى احتمال 0.05.

## النتائج والمناقشة

**النمو الخضري:**

**ارتفاع النبات:** أوضحت نتائج التحليل الإحصائي في جدول (1) إن إضافة الفسفور بمستوى 200 ملغم/لتر أدت إلى زيادة ارتفاع النباتات بصورة معنوية ووصل إلى معدل 59.57 و57.06 سم في فصلي النمو الخريفي والربيعي، على التوالي بالمقارنة مع مثيلاتها المعاملة بالمستوى 100 ملغم/لتر من السماد نفسه والتي وصل فيها ارتفاع النبات إلى57.91 و52.18 سم في الفصلين نفسيهما، على التوالي وتفوقت الأخيرة معنوياً في هذه الصفة على نباتات المقارنة التي كان معدل ارتفاع النبات فيها 55.61 و50.73 سم في فصلي النمو كليهما، على التوالي. وأزداد هذا المؤشر زيادة معنوية عند إضافة البوتاسيوم بتركيز 100 و200 ملغم/لتر وبلغ 58.49 و59.50 سم في الفصل الخريفي و 53.33 و55.43 سم في الفصل الربيعي لكلا التركيزين السابقين، على التوالي مقارنة بنباتات المقارنة التي كان معدل ارتفاع النبات فيها 55.11 سم في فصل الخريف و 51.21 سم في فصل الربيع، ولم تحصل فروق معنوية فيما بين تأثير التركيزين 100 و200 في الفصل الخريفي في حين تفوق التركيز 200 ملغم/لتر معنوياً على التركيز 100ملغم/لتر في تأثيره بهذه الصفة عند الفصل الربيعي.

وقد أدى التداخل بين إضافة السمادين إلى زيادة معنوية في هذا المؤشر فقد كان أعلى ارتفاع للنبات في الفصل الخريفي والذي بلغ 61.40 سم قد نتج من المعاملة بـ 200

ملغم/لتر من الفسفور ومثلها من البوتاسيوم (200P+200K) ولم تكن الفروق معنوية فيما بين هذه الإضافة السمادية وإضافة (200P+100K) أو (100P+200K) إلى النبات في تأثيرها بهذه الصفة، أما نباتات المقارنة فقد أعطت أقل ارتفاع للنبات في فصل الخريف بلغ 53.46 سم، أما في الفصل الربيعي فقد أعطت إضافة 200 ملغم/لتر من السماد الفوسفاتي ومثلها من السماد البوتاسي أعلى ارتفاع بلغ 58.78 سم وكان متفوقاً معنوياً على باقي المعاملات وأعطت نباتات المقارنة أقل ارتفاع بلغ 47.71 سم.

**جدول(1) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في ارتفاع نبات القرنفل (سم) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | ارتفاع نبات القرنفل (سم) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 53.46 | 47.71 |
| | 100 | 56.21 | 51.33 |
| | 200 | 57.17 | 53.14 |
| 100 | 0 | 55.82 | 50.76 |
| | 100 | 57.98 | 51.41 |
| | 200 | 59.93 | 54.38 |
| 200 | 0 | 56.05 | 55.15 |
| | 100 | 61.27 | 57.25 |
| | 200 | 61.40 | 58.78 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=2.667 في الفصل الخريفي و=1.404 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | 0 **ملغم/لتر** | 55.61 | 50.73 |
| | 100 **ملغم/لتر** | 57.91 | 52.18 |
| | 200 **ملغم/لتر** | 59.57 | 57.06 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=1.540 في الفصل الخريفي و=0.811 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | 0 **ملغم/لتر** | 55.11 | 51.21 |
| | 100 **ملغم/لتر** | 58.49 | 53.33 |
| | 200 **ملغم/لتر** | 59.50 | 55.43 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=1.540 في الفصل الخريفي و=0.811 في الفصل الربيعي** | | | |

لقد ذكر طواجن (1985) إن للفسفور دور مهم في العمليات الأيضية التي تحدث في الخلية وهو أحد مكونات البروتينات النووية والدهون الفوسفاتية والمركبات ذات الروابط الفوسفاتية عالية الطاقة مثل أدينوسين ثلاثي الفوسفات Adenosine triphosphate والتي يدخل نشاطها الأساس في انتقال الطاقة في خلايا النبات. بالإضافة إلى دور عنصر البوتاسيوم في تحفيز الإنزيمات فيزداد انقسام الخلايا كما يزداد معدل تراكم الكاربوهيدرات مما يؤدي بالتالي إلى زيادة معدل النمو (Mengel and Kirkby, 1982)، وتتفق هذه النتائج مع ما جاء في دراسة Barman and Pal, 1999؛ حسين، 1995؛ الجلبي، 2001).

**عدد الأفرع/ الساق الرئيسي:** يشير الجدول ( 2) إلى أن معنوية في عدد الأفرع المتكونة على الساق الرئيسي لنبات القرنفل أثناء فصلي النمو الخريفي والربيعي، وقد ازداد عددها معنوياً مع زيادة تركيز الفسفور المضاف في هذين الفصلين فقد بلغ 7.96 فرعاً و 7.10 أفرع للتركيز 200 و100 في فصل الخريف، على التوالي و7.50 و6.21 فرعاً للتركيزين المعنيين في فصل الربيع، على التوالي. أما السماد إضافة السماد الفوسفاتي أو البوتاسي قد أدت إلى زيادة البوتاسي فقد أعطى المستوى 200 ملغم/لتر أعلى معدل لعدد الأفرع/ الساق الرئيسي بلغ 7.24 و6.62 في كلا الفصلين، على التوالي دون فرق معنوي مع التركيز 100 ملغم/لتر الذي أنتجت إضافته إلى النبات 7.13 و6.61 فرعاً في الفصلين كليهما، على التوالي.

**جدول(2) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في عدد الأفرع/ الساق الرئيسي لنبات القرنفل في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | عدد الأفرع/ الساق الرئيسي | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 5.41 | 5.22 |
| | 100 | 6.17 | 6.14 |
| | 200 | 6.16 | 6.13 |
| 100 | 0 | 6.59 | 6.20 |
| | 100 | 7.35 | 6.23 |
| | 200 | 7.37 | 6.21 |
| 200 | 0 | 7.84 | 7.54 |
| | 100 | 8.19 | 7.48 |
| | 200 | 7.86 | 7.49 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.815 في الفصل الخريفي و=1.168 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | **0 ملغم/لتر** | 5.91 | 5.83 |
| | **100 ملغم/لتر** | 7.10 | 6.21 |
| | **200 ملغم/لتر** | 7.96 | 7.50 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.470 في الفصل الخريفي و=0.674 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | **0 ملغم/لتر** | 6.61 | 6.32 |
| | **100 ملغم/لتر** | 7.13 | 6.61 |
| | **200 ملغم/لتر** | 7.24 | 6.62 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.470 في الفصل الخريفي و=0.674 في الفصل الربيعي** | | | |

وقد اعطى المستوى 200 ملغم/لتر فسفور + 100 ملغم/لتر بوتاسيوم أعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 8.19 فرعاً بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 5.41 فرعاً أثناء الفصل الخريفي، أما في الفصل الربيعي فقد أعطى المستوى 200+200 ملغم/لتر من السمادين أعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 7.49 فرعاً دون فرق معنوي مع المستوى 200 ملغم/لتر من السماد الفوسفاتي و 100 ملغم/لتر من السماد البوتاسي الذي أنتج 7.48 فرعاً بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل وهو 5.22 فرعاً.

لقد وجد الجلبي ( 1999) و(2001) إن إضافة الفسفور والبوتاسيوم تعمل على زيادة عدد الأفرع الجانبية لنباتي الورد الشجيري والقرنفل. و أوضح الصحاف ( 1989) أن للبوتاسيوم دوره في زيادة المساحة السطحية للأوراق مما يعمل على زيادة عدد الأفرع والأوراق.

**الكاربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق:**

يشير الجدول (3) الى زيادة محتوى أوراق نبات القرنفل من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية مع زيادة مستويات السمادين في هذه الدراسة، فقد وصل إلى 15.70 و16.49 ملغم/غم في الفصل الخريفي و14.69 و15.45 ملغم/غم في الفصل الربيعي عند إضافة 100 و200 ملغم/لتر سماد فوسفاتي، على التوالي وبلغ 16.02 و 16.84 ملغم/غم في الفصل الخريفي و 14.75 و15.37 ملغم/غم في الفصل الربيعي عند إضافة 100 و 200 ملغم/لتر سماد بوتاسي، على التوالي.

**جدول(3) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في الكاربوهيدرات الذائبة الكلية لنبات القرنفل (ملغم/غم وزن جاف) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | الكاربوهيدرات الذائبة الكلية لنبات القرنفل (ملغم/غم وزن جاف) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 13.45 | 12.11 |
| | 100 | 14.81 | 13.49 |
| | 200 | 15.77 | 14.21 |
| 100 | 0 | 14.11 | 13.66 |
| | 100 | 16.01 | 14.87 |
| | 200 | 16.98 | 15.55 |
| 200 | 0 | 14.46 | 14.12 |
| | 100 | 17.23 | 15.89 |
| | 200 | 17.78 | 16.34 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=1.812 في الفصل الخريفي و=1.267 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | **0 ملغم/لتر** | 14.68 | 13.27 |
| | **100 ملغم/لتر** | 15.70 | 14.69 |
| | **200 ملغم/لتر** | 16.49 | 15.45 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=1.046 في الفصل الخريفي و=0.732 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | **0 ملغم/لتر** | 14.01 | 13.30 |
| | **100 ملغم/لتر** | 16.02 | 14.75 |
| | **200 ملغم/لتر** | 16.84 | 15.37 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=1.046 في الفصل الخريفي و=0.732 في الفصل الربيعي** | | | |

وأعطت المعاملة (200P + 200K) ملغم/لتر أعلى محتوى منها بلغ 17.78 و16.34 ملغم/غم في فصلي النمو الخريفي والربيعي، على التوالي في حين أعطت معاملة المقارنة اقل محتوى لها بلغ 13.45 و12.11 ملغم/غم في فصلي النمو السالف ذكرهما، على التوالي. قد يعود السبب في زيادة محتوى الكاربوهيدرات الكلية في الأوراق إلى دور عنصري الفسفور والبوتاسيوم في تشجيع النمو وزيادة امتصاص النتروجين وبالتالي تشجيع تكوين الكلوروفيل ومن ثم زيادة إنتاج الكاربوهيدرات في الأوراق لزيادة كفاءة البناء الضوئي وإن نقص البوتاسيوم يقلل من كفاءة هذه العملية فضلاً عن زيادة معدل التنفس مما يؤدي إلى انخفاض شديد في تجهيز الكاربوهيدرات وتراكمها (Salisbury and Ross, 1985).

**محتوى الأوراق من عنصر النتروجين:**

يلاحظ من الجدول (4) تأثير مستويات السمادين الفوسفاتي والبوتاسي في محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر النتروجين أثناء فصلي النمو الخريفي والربيعي، إذ تفوقت معنوياً النباتات المعاملة بالفسفور بتركيز 200 ملغم/لتر في محتوى أوراقها من عنصر النتروجين مقارنة بمثيلاتها المعاملة بالتركيز 100 ملغم/لتر ونباتات المقارنة، بينما لم تختلف معنوياً تلك المعاملة بهذا السماد بمستوى 100 ملغم/لتر في محتواها عن نباتات المقارنة في فصل الخريف. أما في الفصل الربيعي فقد تفوقت معنوياً النباتات المعاملة بالفسفور بمستوى 200 ملغم/لتر على تلك المعاملة بـ100 ملغم/لتر منه وتفوقت الأخيرة معنوياً على نباتات المقارنة. وحدثت زيادة معنوية في محتوى أوراق نبات القرنفل من النتروجين عند التسميد البوتاسي وكانت الزيادة طردية مع زيادة التركيز المستعمل من السماد.

ولقد أعطت المعاملة (200P + 200K) ملغم/لتر أعلى محتوى للأوراق من عنصر النتروجين بلغ 19.63 ملغم/غم أثناء الفصل الخريفي، في حين كان أعلى معدل لمحتواها من هذا العنصر عند المعاملة (100P + 200K) ملغم/لتر والذي وصل إلى 18.65 ملغم/غم أثناء الفصل الربيعي. أما اقل محتوى للأوراق من عنصر النتروجين فقد كان 18.71 ملغم/غم أثناء الفصل الخريفي عند المعاملة (200P + 0K) ملغم/لتر، وبلغ أقل معدل للمحتوى النتروجيني في الأوراق أثناء الفصل الربيعي (17.61 ملغم/غم) عند معاملة المقارنة.

وتدل النتائج على أن أعلى محتوى لعنصر النتروجين في الأوراق كان عند المستوى 200 ملغم/لتر من السماد البوتاسي، بينما أقل محتوى كان عند المستوى السمادي 0 ملغم/لتر من البوتاسيوم. وهذه النتائج تؤكد على أن البوتاسيوم له دور مهم في جاهزية عنصر النتروجين في التربة (عواد، 1990)، فالبوتاسيوم يقوم بوظائف متعددة داخل النبات وهذا يتفق مع ما وجده الجلبي (1999) على نبات الورد الشجيري.

**جدول(4) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر النتروجين (ملغم/غم) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر النتروجين (ملغم/غم) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 18.91 | 17.61 |
| | 100 | 18.98 | 18.22 |
| | 200 | 19.20 | 18.35 |
| 100 | 0 | 18.80 | 17.80 |
| | 100 | 18.92 | 18.31 |
| | 200 | 19.35 | 18.65 |
| 200 | 0 | 18.71 | 18.02 |
| | 100 | 19.29 | 18.25 |
| | 200 | 19.63 | 18.34 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.068 في الفصل الخريفي و=0.052 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | **0 ملغم/لتر** | 19.03 | 18.06 |
| | **100 ملغم/لتر** | 19.02 | 18.20 |
| | **200 ملغم/لتر** | 19.21 | 18.25 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.039 في الفصل الخريفي و=0.030 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | **0 ملغم/لتر** | 18.80 | 17.81 |
| | **100 ملغم/لتر** | 19.06 | 18.26 |
| | **200 ملغم/لتر** | 19.39 | 18.45 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.039 في الفصل الخريفي و=0.030 في الفصل الربيعي** | | | |

**محتوى الأوراق من عنصر الفسفور:**

ويشير الجدول ( 5) إلى حصول زيادة معنوية في محتوى الأوراق من هذا العنصر مع زيادة تركيز السماد الفوسفاتي أو البوتاسي المضاف في هذه الدراسة. وإن سبب زيادة المحتوى الفسفوري في الأوراق مع زيادة مستويات السماد الفوسفاتي قد يعود إلى جاهزيته في التربة نتيجة لإضافته إليها اما سبب زيادة محتوى الفسفور في الأوراق مع زيادة مستويات السماد البوتاسي فقد يعود الى دور سماد البوتاسيوم المضاف في زيادة جاهزية الفسفور في التربة (عواد، 1990).

ولقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي إن محتوى الأوراق من عنصر الفسفور قد ازداد مع زيادة مستويات السماد الفوسفاتي أو البوتاسي المضاف، فقد أدت المعاملة بالفسفور بمستوى 200 ملغم/لتر ومثلها من البوتاسيوم إلى الحصول على أعلى محتوى من هذا العنصر في أوراق نبات القرنفل بلغ 2.81 ملغم/غم و 2.59 ملغم/غم أثناء فصلي النمو الخريفي والربيعي، على التوالي. وأعطت معاملة المقارنة (بدون تسميد) أقل محتوى للفسفور في الأوراق بلغ 1.54 و 1.42 ملغم/غم أثناء فصلي النمو الخريفي نفسيهما، على التوالي.

**جدول(5) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر الفسفور (ملغم/غم) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر الفسفور (ملغم/غم) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 1.54 | 1.42 |
| | 100 | 1.88 | 1.69 |
| | 200 | 2.04 | 1.98 |
| 100 | 0 | 2.21 | 2.00 |
| | 100 | 2.43 | 2.12 |
| | 200 | 2.41 | 2.19 |
| 200 | 0 | 2.54 | 2.20 |
| | 100 | 2.62 | 2.56 |
| | 200 | 2.81 | 2.59 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.051 في الفصل الخريفي و=0.067. في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | **0 ملغم/لتر** | 1.82 | 1.70 |
| | **100 ملغم/لتر** | 2.35 | 2.10 |
| | **200 ملغم/لتر** | 2.66 | 2.45 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.030 في الفصل الخريفي و=0.039 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | **0 ملغم/لتر** | 2.10 | 1.87 |
| | **100 ملغم/لتر** | 2.31 | 2.12 |
| | **200 ملغم/لتر** | 2.42 | 2.25 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.030 في الفصل الخريفي و=0.039 في الفصل الربيعي** | | | |

**محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم:**

يلاحظ من الجدول (6) التأثير الرئيسي لمستويات السماد الفوسفاتي أو البوتاسي في محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر البوتاسيوم في فصلي النمو الخريفي والربيعي، لقد حدثت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من هذا العنصر مع زيادة مستويات الأسمدة المضافة للنبات، وكان أعلى محتوى من البوتاسيوم عند إضافة السماد الفسفوري 18.40 و17.13 ملغم/غم ولقد نتج من إضافة 200 ملغم/لتر في فصلي النمو، على التوالي، وأعلى محتوى من البوتاسيوم عند إضافة السماد البوتاسي ( 18.46 و16.44 ملغم/غم) تم

الحصول عليه من إضافة 200 ملغم/لتر في فصلي النمو نفسيهما، على التوالي.

وأعطت المعاملة ( 100P+200K) ملغم/لتر أعلى محتوى للأوراق من عنصر البوتاسيوم ( 18.67 ملغم/غم) أثناء الفصل الخريفي، كما أعطت المعاملة بـ 200 ملغم/لتر من السماد الفوسفاتي ومثلها من السماد البوتاسي أعلى محتوى للأوراق من العنصر المعني ( 17.28 ملغم/غم) أثناء الفصل الربيعي. بينما كانت أقل قيمة لمحتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم أثناء فصلي الخريف والربيع هي 17.83 و15.34 ملغم/غم، على التوالي عند معاملة المقارنة (بدون تسميد)، وقد يعود سبب زيادة محتوى الأوراق من البوتاسيوم مع زيادة مستويات السماد الفسفوري والبوتاسي، نتيجة لإضافته كمحلول إلى التربة والى علاقته بعنصر الفسفور الذي يزيد من جاهزيته في التربة ( Tisdal and Nelson, 1975).

**جدول(6) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر البوتاسيوم (ملغم/غم) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | محتوى أوراق نبات القرنفل من عنصر البوتاسيوم (ملغم/غم) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 15.34 | 17.83 |
| | 100 | 15.42 | 17.95 |
| | 200 | 15.58 | 18.10 |
| 100 | 0 | 16.13 | 17.94 |
| | 100 | 16.24 | 18.28 |
| | 200 | 16.46 | 18.67 |
| 200 | 0 | 17.01 | 18.24 |
| | 100 | 17.11 | 18.37 |
| | 200 | 17.28 | 18.60 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.071 في الفصل الخريفي و=0.057 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | **0 ملغم/لتر** | 17.96 | 15.45 |
| | **100 ملغم/لتر** | 18.30 | 16.28 |
| | **200 ملغم/لتر** | 18.40 | 17.13 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.041 في الفصل الخريفي و=0.033 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | **0 ملغم/لتر** | 18.00 | 16.16 |
| | **100 ملغم/لتر** | 18.20 | 16.26 |
| | **200 ملغم/لتر** | 18.46 | 16.44 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.041 في الفصل الخريفي و=0.033 في الفصل الربيعي** | | | |

**النمو الزهري:**

**قطر الزهرة:** يبين الجدول ( 7) أن قطر الزهرة قد ازداد بصورة معنوية مع إضافة أي من السمادين في هذه الدراسة وكانت تلك الزيادة معنوية مع زيادة تركيز كل سماد، ويمكن أن يعزى ذلك إلى الزيادة الحاصلة في نمو المجموع الخضري بعد التجهيز بكميات كافية من الفسفور، وهذا انعكس بصورة ايجابية على كفاءة التمثيل الضوئي ومن ثم نمو الأزهار وتطورها وما سبق يتفق مع (الجلبي، 1999؛ Anonymous, 2008).

أما سبب تفوق معاملة كبريتات البوتاسيوم بالتركيز المرتفع ( 200 ملغم/لتر) فقد يعود إلى الدور الذي يلعبه البوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية تصنيع الغذاء وانتقال تلك المواد المصنعة مما يزيد من كمية الغذاء المنتقل إلى أجزاء النبات المختلفة والأزهار خصوصاً لأنها تعد من المراكز القوية لاستقطابها ومنها الكاربوهيدرات.

وقد أوضحت نتائج الدراسة إن التسميد أدى إلى زيادة معنوية في معدل قطر الزهرة، إذ أعطت المعاملة K200+P200 ملغم/لتر أعلى معدل لقطر الزهرة 6.61 و 5.78 سم أثناء فصلي النمو الخريفي والربيعي، على التوالي في حين أعطت معاملة المقارنة أقل معدل لقطرها في الفصلين الذين تم ذكرهما والذين بلغا 4.00 و4.31 سم، على التوالي.

**جدول(7) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في قطر زهرة نبات القرنفل (سم) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | قطر زهرة نبات القرنفل (سم) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 4.31 | 4.00 |
| | 100 | 4.83 | 4.42 |
| | 200 | 5.66 | 4.86 |
| 100 | 0 | 4.78 | 5.25 |
| | 100 | 5.06 | 5.43 |
| | 200 | 5.58 | 5.91 |
| 200 | 0 | 5.12 | 5.72 |
| | 100 | 5.39 | 5.99 |
| | 200 | 5.78 | 6.61 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.078 في الفصل الخريفي و=0.146 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | **0 ملغم/لتر** | 4.43 | 4.93 |
| | **100 ملغم/لتر** | 5.53 | 5.14 |
| | **200 ملغم/لتر** | 6.11 | 5.43 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.061 في الفصل الخريفي و=0.081 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | **0 ملغم/لتر** | 4.99 | 4.74 |
| | **100 ملغم/لتر** | 5.28 | 5.09 |
| | **200 ملغم/لتر** | 5.79 | 5.67 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.061 في الفصل الخريفي و=0.081 في الفصل الربيعي** | | | |

**عدد الأزهار/ النبات:** يتضح من الجدول ( 8) إن عدد الأزهار قد ازداد بصورة معنوية تحت تأثير العوامل الرئيسية في هذه الدراسة في فصلي النمو كليهما مقارنة بالنباتات غير المسمدة ولم تكن الفروق فيما بين تأثير التركيز 100 والتركيز 200 ملغم/لتر من السماد الفوسفاتي أو البوتاسي تصل إلى درجة المعنوية. وإن سبب زيادة عدد الأزهار مع زيادة مستويات التسميد قد يعود إلى التجهيز بالعناصر الضرورية لنمو النبات والذي أدى إلى تحسين نمو المجموع الخضري ومن ثم انعكاسه على النمو الزهري والى دوري السمادين في التحكم في كمية السكريات المجهزة إلى المناطق المرستيمية والقادرة على تكوين المنشآت الأولية للأزهار Flower Primordia (محمد واليونس، 1991). فالبوتاسيوم عنصر عالي الحركة في اللحاء ويقوم بوظائف متعددة في النبات منها عملية البناء الضوئي وكونه منشط لإنزيمات تشجع تصنيع البروتين وهو يعمل على تحفيز امتصاص العناصر الغذائية ومنها الكاربوهيدرات (جدول، 3) وبذلك يزداد عدد الأزهار وهذا يتفق مع Rao *et al.*,(1992) على نبات الداوودي.

وأدت إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي معاً إلى نبات القرنفل بتركيز ( K100 + P200) ملغم/لتر إلى الحصول على أعلى معدل لعدد الأزهار بلغ 9.41 زهرة أثناء فصل النمو الخريفي، بينما أعطت المعاملة ( K200 + P200)، أعلى معدل لعدد الأزهار في الفصل الربيعي وقد بلغ 11.00 زهرة، في حين أعطت معاملة المقارنة 7.11 و 7.93 زهرة أثناء فصلي النمو الخريفي والربيعي، على التوالي وهو أقل معدل لعدد الأزهار في هذه الدراسة.

**جدول(8) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في عدد الأزهار/ نبات القرنفل في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | عدد الأزهار/ نبات | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 7.11 | 7.93 |
| | 100 | 8.02 | 7.98 |
| | 200 | 8.01 | 8.11 |
| 100 | 0 | 8.30 | 8.21 |
| | 100 | 9.32 | 9.78 |
| | 200 | 9.31 | 9.99 |
| 200 | 0 | 8.61 | 8.01 |
| | 100 | 9.41 | 10.33 |
| | 200 | 9.40 | 11.00 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.711 في الفصل الخريفي و=0.903 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | 0 **ملغم/لتر** | 7.71 | 8.01 |
| | 100 **ملغم/لتر** | 8.98 | 9.33 |
| | 200 **ملغم/لتر** | 9.14 | 9.78 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.411 في الفصل الخريفي و=0.522 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | 0 **ملغم/لتر** | 8.00 | 8.05 |
| | 100 **ملغم/لتر** | 8.91 | 9.36 |
| | 200 **ملغم/لتر** | 8.92 | 9.70 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.411 في الفصل الخريفي و=0.522 في الفصل الربيعي** | | | |

**العمر المزهري:** يشير الجدول (9) إلى حدوث زيادة معنوية في العمر المزهري لأزهار النباتات المعاملة بالفسفور فلقد بلغ 6.38 و5.69 يوماً عند التركيز 100 ملغم/لتر في الفصلين الخريفي والربيعي، على التوالي و 7.32 و6.20 يوماً عند التركيز 200 ملغم/لتر في الفصلين المعنيين، على التوالي بالمقارنة مع العمر المزهري في نباتات المقارنة الذي لم يتجاوز 5.41 و 5.12 يوماً أثناء الفصلين نفسيهما، على التوالي أما النباتات التي تمت معاملتها بالبوتاسيوم فقد وصل العمر المزهري لأزهارها إلى 6.53 و5.95 يوماً عند التركيز 100 ملغم/لتر في الفصلين الخريفي والربيعي، على التوالي و7.29 و6.42 يوماً عند التركيز 200 ملغم/لتر في الفصلين السابقين، على التوالي بالمقارنة مع العمر المزهري في نباتات المقارنة بلغ 5.29 و 4.63 يوماً، على التوالي أثناء الفصلين نفسيهما.

ويشير الجدول نفسه إلى تأثير التداخل فيما بين السمادين الفوسفاتي والبوتاسي في العمر المزهري أثناء فصلي النمو الخريفي والربيعي. إذ أثرت مستويات التسميد في إطالتها وقد ازدادت مع زيادة مستويات التسميد، فمعاملة التسميد (K200 + P200) ملغم/لتر قد أعطت أطول عمر مزهري بلغ 8.36 و 6.98 يوماً أثناء الفصلين الخريفي والربيعي، على التوالي. وفي المقابل أعطت نباتات المقارنة أقصر عمر مزهري بلغ 4.32 و 4.12 يوماً أثناء فصلي النمو السابقين، على التوالي تتفق هذه النتائج مع (Kofranek and Lunt, 1966).

إن التجهيز المناسب بالأسمدة الذي أدى إلى زيادة مؤشرات النمو الخضري و الزهري في الوقت نفسه يطيل حياة الزهرة نتيجة توفير الكاربوهيدرات في أنسجتها (جدول، 3)، وهذا يتفق مع (Borochov and Woodson 1989).

**جدول(9) تأثير الفسفور والبوتاسيوم وتداخلاتهما في العمر المزهري (يوم) في فصلي النمو الخريفي والربيعي.**

| تركيز الفسفور (ملغم/لتر) | تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) | العمر المزهري (يوم) | |
|---|---|---|---|
| | | الفصل الخريفي | الفصل الربيعي |
| 0 | 0 | 4.32 | 4.12 |
| | 100 | 5.63 | 5.34 |
| | 200 | 6.27 | 5.89 |
| 100 | 0 | 5.11 | 4.76 |
| | 100 | 6.78 | 5.91 |
| | 200 | 7.24 | 6.39 |
| 200 | 0 | 6.43 | 5.01 |
| | 100 | 7.18 | 6.61 |
| | 200 | 8.36 | 6.98 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للتداخل=0.188 في الفصل الخريفي و=0.111 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالفسفور** | 0 **ملغم/لتر** | 5.41 | 5.12 |
| | 100 **ملغم/لتر** | 6.38 | 5.69 |
| | 200 **ملغم/لتر** | 7.32 | 6.20 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للفسفور=0.109 في الفصل الخريفي و=0.064 في الفصل الربيعي** | | | |
| **متوسطات المعاملة بالبوتاسيوم** | 0 **ملغم/لتر** | 5.29 | 4.63 |
| | 100 **ملغم/لتر** | 6.53 | 5.95 |
| | 200 **ملغم/لتر** | 7.29 | 6.42 |
| **$RLSD_{(0.05)}$ للبوتاسيوم=0.109 في الفصل الخريفي و=0.064 في الفصل الربيعي** | | | |

**المصادر References**


- بدر، مصطفى ( 2004).تنسيق الزهور وتجميل المباني.الطبعة السابعة، منشأة المعارف، الإسكندرية: ص272.
- الجلبي، عبد الرزاق عثمان حسن (1999). تأثير بعض العناصر المعدنية ومعوقات النمو في النمو الخضري والزهري وانحناء عنق الزهرة بعد القطف في نبات الورد الشجيري L. *Rosa hybrida*صنف سلطاني. أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق: ص163.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق: ص488.
- سعيد، عادل خضير وعلي حسين عبد الله الدوري (1982). المشاتل وتكثير النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، العراق: ص200.
- الصحاف، فاضل حسين رضا ( 1989). تغذية النبات التطبيقي.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة بغداد، العراق.
- طواجن، احمد محمد موسى ( 1985). بيئة البيوت الزجاجية . مترجم عن المؤلف جون ماستالرز John W. Mastalerz .مطبعة جامعة البصرة، العراق: ص972.
- الجلبي، عبد الرزاق عثمان حسن ( 2001). تأثير السماد النتروجيني والبوتاسي في النمو الخضري والزهري لنبات القرنفل L. *Dianthus caryophyllus*، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، العراق 14(3): 49-57.
- حسين، لؤي سلمان ( 1995). تأثير مواعيد الزراعة والفسفور على النمو والأزهار وإنتاج البذور لبعض أصناف القرنفل L. *Dianthus caryophyllus*، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- عواد، كاظم مشحوت ( 1990). التسميد وخصوبة التربة. دار الكتب والوثائق .بغداد ، العراق : ص 390.
- محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد اليونس (1991).أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد، كلية الزراعة، العراق : ص 864.
- هيكل، محمد السيد وعمر عبد الله عبد الرزاق (1988). النباتات الطبية والعطرية. منشأة المعارف. الإسكندرية، مصر: ص243-245.

- Anonymous, (2008). Garden guides.com. Your year-round flower and garden guide, http://www.gardening-guides.com/gardening-asics/beginner-gardening.-success php
- Barman, D. and Pal P.(1999).Effect of nitrogen, potassium and spacing on growth and flowering of chrysanthemum. Hort. J. 12 (1) :51-59.
- Borochov, A.; and Woodson, W.R. (1989) Physiology and biochemistry of flower petal senescence. Hort. Rev. 11: 15–43.
- Cresser, M.S. and Parsons,

- J.W.(1979). Sulphuric perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytical Chemical Acta. 109: 431-436.
- Dobois, M.K.; Crills, K.A.; Hamiltor, J.K.; Rebers, D. A. and Smith, F.(1956).Colorimetric method for determination of sugars and substances. Anal. Chem., 28: 350-356.
- Galbally, J. ;and Galbally, E. (1997). Carnations and pinks for garden and greenhouses, Timber press, Poland, Oregon, USA. Pp. 1-310.
- Iordachescu, M. and Verlinden, S.(2005). Transcriptional regulation of three EIN3-like genes of carnation *Dianthus caryophyllus* L. cv. improved White Sim during flower development and upon wounding, pollination, and ethylene exposure. J. Exp. Bot. 56 (418), pp: 2011–2018.
- Jackson, M. L.(1958). Soil chemical analysis. Prentic-Hill. Inc. Englewood. Cliffs. N. J. 558.
- Kofranek, A. M. and Lunt, O. R.(1966). Quality and production of carnation as affected by potassium levels and air pollution. Proc. 17th Int. Hort. Conger. Md. 1. Abst. 479. (C.f.) Hort. Abst.(1968).Vol.38, Abst.1381.
- Larson, R.A.(1980). Introduction to floriculture Academic press Inc. London. Pp. 607.
- Mengel, K. and Kirkby, E. A. (1982). Principles of Plant Nutrition. 4th ed. Int. Potash Inst. Bern .Switzerland . pp. 687.
- Nelson, P.V.and Boodley, J.W.(1964).Nutrition of carnations, New York state flower growers, Bulletin 225: 1-4.
- Nelson, P.V.and Boodley, J.W.(1965).Foliar analysis of carnations. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.: 3-6.
- OGTR, Office of the Gene Technology Regulator. nov.(2006).The biology and ecology of *Dianthus caryophyllus* L. (Carnation). http://www.ogtr.gov.au/ir/dir030.htm.
- Page, A.L.; Miller, R.H. and Keeny, D.R.(1982).Methods of Soil Analysis. part (2). 2nded. Madison, Wisconson.U.S.A: pp1159.
- Rao, D.V.R.; Balasubramanyam S.A.; Reddy K.B. and Suryana V. .(1992). Effect of different spacing and nitrogen levels on growth and flower yield of chrysanthemum. South India Hort. 40(6): 323-328.
- Salisbury, F. B. and Ross, C.W.(1985). Plant physiology 3rd ed.

- Satoh,S.; Nukui, H. and Inokuma, T.(2005). A method for determining
- Tisdal, S. L. and Nelson, W. L. (1975). Soil fertility and fertilizers. 3rd ed. Macmillan Pub. Co. Inc. Wads Worth publishing company Belmont. California.
- the vase life of cut spray carnation flowers, J. Appl. Hort. 7(1):8-10.


# Effect of mineral fertilizing on growth and flowering of Carnation plant *Dianthus caryophyllus* L. var.Chabaud


***Azhar Mahdi Abdul Sahib***
***Cnt .of Basrahand Arabian Gulf Studies***
***Univ. of Basrah***

***Kadem I. Abbas***
***College of Agric.***
***Univ. of Basrah***



**Summary**

This study was conducted at the department of Horticulture –College of Agriculture-University of Basrah during 15th.Sep., 2005 until 15th. May 2006 on Carnation plants *Dianthus caryophyllus* L. to investigate the effect of mineral fertilizers Phosphorus at (0,100,200mg $P_2O_5$/l) and\or Potassium at (0,100,200mg $K_2O$/l) on growth and flowering of this plant. results show that adding Phosphorus and/or Potassium at 100 or 200mg /l improved growth and flowering of this plant and the interaction resulted in the best values in plant height, number of branches /plant, carbohydrates content and N,P,K which were 61.40cm, 8.19, 17.78mg/gm dry wt.,19.63mg/gm, 2.81mg/gm and 17.28mg/gm respectively. It also led to an increase in flower diameter, number of flowers and vase life.