تأثير التسميد بـ NPK في مياه الري Fertigation علي نمو وصفات أصناف من الورد النامي تحت ظروف البيوت المحمية

محمد رفدان الهجهوج القحطاني[1]

الملخص العربى

تم فحص تأثير 6 تركيبات من Hs أسمدة لـ NPKl شملت:

(100N+20P+100K(T1),125N+30P+130K(T2),150N+40P+160K (T3), 175N+50P+190K (T4), 200N+60P+220K (T5) ،225N+70P+250K (T6) ppm)

المضاف في مياه الري (Fertigation) وكان الري علي فترات كل ثلاثة أيام وذلك علي نمو وتزهير صنفين من الورد هما: Red Giant و Sunflare. وقد لوحظ أن اقصي قيم لكلا من طول النبات وعدد الأفرع وعدد الأوراق في النبات ووقت التزهير وعدد الإزهار لكل نبات وعدد البتلات في الزهرة عندما رويت النباتات بتركيز 175N+50P+190Kجزء في المليون. كل التركيبات فوق هذا المستوي من NPK قد أعطت نتائج اعلي أو اقل او مشابهة إحصائيا ولكن غير موصي به اقتصاديا. وقد أعطيت التركيبات من NPK الإقل من مستوي التركيب 175N+50P+190K جزء في المليون في مياه الري صفات نباتية إقل إحصائيا وبالتالي غير موصي بها اقتصاديا كمركبات مثالية.

المقدمة والمشكلة البحثية

اكتسبت الورد إهمية اقتصادية كبيرة بسبب قيمتها التسويقية العالية كزهور مقطوفة وقابليتها العالية للتصدير. تباع ملايين الورود كل عام ويزداد الطلب علي هذه الورود المقطوفة بشكل كبير عبر الأثير (Yousuf and Dennis, 1999). ولكن القدرة الإنتاجية لم تتدرس بالكامل. وهناك حاجة لإقامة هذه المشاريع علي أسس حديثة وإجراء بحوث واسعة النطاق في جميع جوانب تقنية إنتاج الورد والتي قد تشمل اختيار وتربية أصناف ذات قيمة عالية ومكافحة الآفات والإمراض وعمليات التقليم وإدارة المحاصيل بما في ذلك التغذية و تقنية ما بعد الحصاد (Bachmann, 2006). زيادة كمية الأسمدة يعني في الواقع النجاح وزيادة المحصول من خلال زيادة عدد وحجم الزهور (Armitage and Laushman, 2003). من المستحسن استخدام الأسمدة المتوازنة لزيادة الإنتاج و تحسين النمو في الورود. تغذية نباتية الغير كافية يسبب اضطرابات خطيرة قد تؤدي في النهاية إلي انخفاض في نمو النبات وكمية المحصول. يشجع إضافة النتروجين (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم (K) النمو الخضري وأيضا يساعد النبات إثناء فترة التفتح الزهري وتشجيع العمليات المرتبطة ببدء التزهير (Dorer and Peacock, 1997). وبالتالي يزداد إنتاج الزهور مع زيادة المستوي الأمثل من N. P. K.

(Young et al., 1976, Umma and Gowda, 1986).

تؤدي الكميات الكثيرة منNPK التي تضاف علي السطح خسائر في المحاصيل بسبب عدم كفاءة استخدام النبات للأسمدة وكذلك لتطاير الأسمدة وعملية عكس النيترة وعملية الغسيل الي أسفل منطقة الجذور (Ashok and Rengasamy, 2000; Madrid et al., 2001; Mohammad and Zuraiqi, 2003). إضافة زيادة من المغذيات يسبب أيضا تلوث بيئي الذي يؤثر علي جميع أنواع الحياة الموجودة في النظام البيئي. ولذا هناك حاجة شديدة لتحكم في فقد هذه الأسمدة وبذل جهد لتغلب علي هذه المشاكل. ومن أحسن المحاولات لتقليل هذا الفقد هو التسميد من خلال الري (Fertigation) الذي هو طريقة وعملية مريحة من العمل المتكرر وإضافة سهلة للعناصر الغذائية من خلال الري (Snyder and Burt, 1976). التسميد من خلال الري يجمع بين أثنين من الاحتياجات الأساسية لنمو النبات وتطويره مثل الماء والمغذيات. الخلط الصحيح بين الماء والمغذيات هي مفتاح الكمية والجودة العالية من المحصول. هذه التقنية (إضافة السماد مع الري) ذات مرونة وفعالية من حيث التكلفة وإمكانية تحسين كفاءة الإضافة الموسمية من الأسمدة بالمقارنة بطرق الإضافة التقليدية للأسمدة (Jaynes *et al.*, 1992). في دراسة

---

[1]معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية

استلام البحث في8ديسمبر 2010، الموافقة على النشر في29 ديسمبر 2010

علي أصناف الورد قد أعطيت الإضافة التركيبية من 175جزء في المليون من N وK و50جزء في المليون من P اعلي عدد من الإزهار و أقصي طول للنبات (Gurav *et al.*, 2002). نتائج متشابهة قد تحصل عليها في تجارب علي صنف First Red عندما سمدت النباتات بـ150جزء في المليون من N (Ashok *et al.*, 1999; Ashok and Rengasamy, 2000). من ناحية أخري، قد ذكر كلا من Armitage and Jawjita (1979) علي الرغم من إضافة 200جزء في المليون من N قد أنتجت اعلي محصول من زهور ولكن بسبب تحسن النمو والاستجابة للتطور للورد فأن تركيز 300 جزء في المليون من النتروجين هو المستوي الأمثل. ومع ذلك فأن التركيز الاعلي من النتروجين (500 جزء في المليون) قد قلل معنويا نمو ونوعية الأزهار. كما ذكر نتائج مماثلة علي العديد من نباتات الزينة مثل زهرة الاقحوان chrysanthemum والقرنفل carnation (Bylov *et al.*, 1977; Komosa, 1979; Krishna *et al.*, 1999; Krishna and Gowda, 2000; Goto *et al.*, 2001).

أجريت قليل من تجارب التسميد بالري في المملكة العربية السعودية علي الخضروات بنفس المنهج السابق ولكن لم تجري أي دراسة عن تأثير التسميد بالري علي الورود أو نباتات الزينة الاخري. ولذلك تم تصميم التجربة الحالية لتطبيق هذا الأسلوب من طريقة إضافة الأسمدة في إنتاج الزهور. وفي ضوء ذلك، تم تنفيذ هذا البحث للوصول الي التركيز الأمثل من سماد مركب من NPK المضاف مع مياه الري(Fertigation) للحصول علي نمو جيد وتحسين الإنتاج لنوعين من الورود (Red Giant and Sunflare) تحت الظروف المناخية الزراعية في المملكة العربية السعودية.

المواد وطرق البحث

الهدف الاساسي من هذا البحث التجربة هو تقييم تأثير مستويات مختلفة من سماد NPK المضاف مع مياه الري (NPK fertigation) علي نمو وتطور صنفين من هجين ورد الشاي hybrids tea rose cultivars viz. 'Red Giant' and 'Sunflare' أجريت هذه التجربة في احدي البيوت المحمية المجهزة والمتحكم فيه بيئيا بمحطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية بجامعة الملك فيصل بالإحساء بالمملكة العربية السعودية. تقع محطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية علي بعد 20كيلو متر من مدينة الهفوف علي طريق الهفوف– قطر السريع. زرعت نباتات الورود في اصص بها رمل مخلوط مع بتموس بنسبة 1:1 حيث رويت بمياه الري المحتوية علي تركيبات مختلفة من النتروجين (100، 125، 150، 175، 200 و 225 جزء في المليون) والفوسفور (20، 30، 40، 50، 60 و70 جزء في المليون) والبوتاسيوم (100، 130، 160، 190، 220 و250جزء في المليون) علي فترات كل ثلاثة أيام. والتالي الستة معاملات المستخدمة في التجربة معبرا عن التركيز في مياه الري بالجزء في المليون:

T1 (NPK =100+20+100)
T2 (NPK =125+30+130)
T3 (NPK =150+40+160)
T4 (NPK =175+50+190)
T5 (NPK =200+60+220)
T6 (NPK =225+70+250)

استخدمت اسمدة اليوريا (46% نتروجين) والسوبر فوسفات (15% فوسفور) وكبريتات البوتاسيوم (45% بوتاسيوم) كمصدر لـ N, P, K علي التوالي. قلمت النباتات المزروعة في نهاية موسم السكون بحيث يكون طولها 15سم من سطح بيئة النمو. وفي إثناء الدراسة سجلت الصفات التالية في كل معاملة وهي طول النبات (سم) وعدد الأفرع في كل نبات وعدد الأوراق في كل نبات وعدد الأيام لظهور أول زهرة وعدد الأزهار في النبات الواحد وعدد البتلات في كل زهرة. صممت التجربة بتصميم التجارب العاملية في عاملين الكامل العشوائية. وكررت المعاملة الواحدة 6 مرات. حللت البيانات إحصائيا بأستخدام برنامج Genstat version 11, (Lawes Agricultural Trust, Rothamsted Experimental Station, (UK, 2008

النتائج والمناقشات

وضحت نتائج الصفات المدروسة عن وجود فروق معنوية عالية ($P<0.01$) بين متوسطات الستة معاملات التسميدية NPK في مياه الري وبين صنفي الورد (Red Giant and Sunflare). أشار الشكل1 أن المعاملة T4 قد أعطت أقصي ارتفاع لنباتات صنفي الورد وقد قل الطول بنسبة 20% في صنف Red Giant وبنسبة 19% في الصنف Sunflare عندما عوملت نباتات هذين الصنفين المعاملةT1. وقد قل أيضا طول النبات بنسبة 16% في صنف Red

Giant و بنسبة 15% في نباتات الصنف Sunflare عندما تعرضت النباتات في هذين الصنفين للمعاملة T2 ويليها نباتات عوملت T3 حيث قل الطول بنسبة11%(Red Giant) وبنسبة13% (Sunflare). بينما، طول كلا الصنفين في المعاملتين T5 و T6 قد تماثل إحصائيا مع نباتات المعاملة T4. نتائج مماثلة قد تحصل عليها Palai et al. (2002) في دراسة علي الورد صنف Montezuma المعاملة بـ NPK في مياه الري بتركيز 300N+300P+ 200K جزء في المليون. وبالمثل، كان أقصي طول في نباتات القرنفل قد تحصل عليها عندما أضيف السماد المركبNPK في مياه الري بتركيز 80N + 120K + 100P جزء في المليون (Krishna et al. 1999).

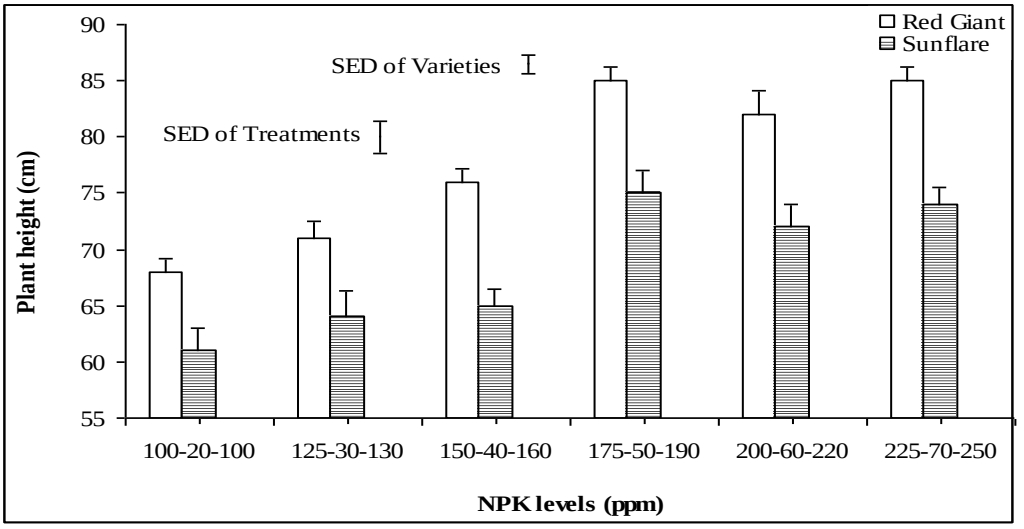
بالمثل، كان أقصي عدد الأفرع بالنسبة للنبات الواحد (14 في صنف Red Gaint و 11في الصنف Sunflare) عندما كان تركيز NPK في مياه الري المضاف للنباتات بمعدل 175N+50P+190K جزء في المليون (T4). التركيز الاقل من NPK المضاف مع مياه الري (المعاملة T1) قللت عدد الأفرع في النبات بنسبة 43% و 55% في الصنف Red Giant و الصنف Sunflare علي التوالي. المعاملات الاخري مثل T2 خفضت عدد الأفرع في النبات الواحد لأكثر من 50% (Red Giant) و45% (Sunflare) يليها المعاملة T3 (29% في الصنف Red Giant و36% في الصنف Sunflare) . والمعاملات الاعلي تركيز مثل T5 وT6 لها نفس تأثير المعاملة T4 علي متوسط عدد الأفرع في النبات. وقد سجل Veeranna *et al.* (2000) 9أفرع في النبات الواحد في نبات الفلفل الحلو *Capsicum* عندما أضاف 150جزء في المليون من سماد البوتاسيوم في مياه الري.

وأعطت المعاملة T4 اكبر عدد من الأوراق في النبات حيث كان متوسط عدد الأوراق231ورقة في صنف Red Giant و207ورقة في الصنف Sunflare والذي كان متساويا إحصائيا مع تأثير المعاملة T5 والمعاملة T6 (شكل 3). وقد نقص عدد الأوراق في النبات بنسبة 20% في كلا الصنفين تحت الدراسة عندما عوملت النباتات بالمستوي الأقل في التركيز من سماد *NPK* (*T1*) يليه المعاملة *T2* ثم المعاملة *T3*حيث انخفض أعداد الأوراق الي 15% (Red Giant) و14%(Sunflare) و14% (Red Giant) و12% (Sunflare)علي التوالي. وبالمثل قد ذكر Ashok and Rengasamy (2000) أن 150جزء في المليون من سماد النتروجيني في مياه الري تنتج أكبر عدد من الأوراق للنبات في الورود.

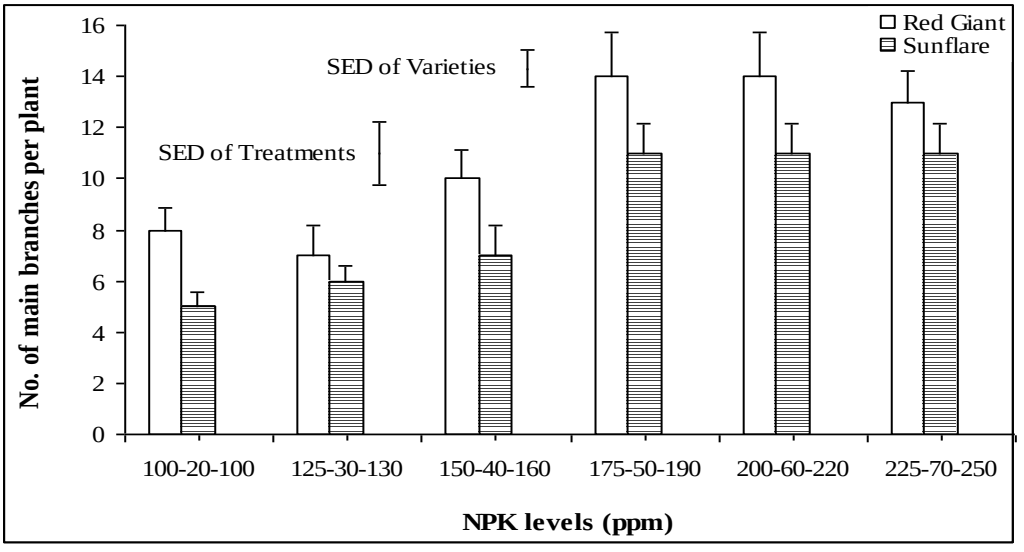
أظهرت نتائج هذا البحث أن النباتات قد أخذت وقتا أقل في تفتح الزهرة الأولي عندما عرضت للمعاملةT4 يليها في التأثير المعاملة T5 والمعاملة T6 (الشكل4). تأخر تفتح الأزهار لمدة 22يوم (Red Giant) و16يوم (Sunflare) عندما عوملت هذه الأصناف للتركيز الأقل من السماد المركب من NPK للمعاملة T1. بالمثل سجل 16يوم في الصنف (Red Giant) و12يوم في الصنف (Sunflare) لتفتح الزهرة الأولي عندما رويت النباتات بالمعاملة T2 يليها نباتات المعاملة T3 حيث كان 14يوم *(*Red Giant) و10أيام *(*Sunflare) تأخر في التزهير قد لوحظ بالمقارنة بالمعاملة T4. هذه النتائج متوافقة مع النتائج التي توصل اليها كلا من Raviv and Blom (2001) and Palai *et al.* (2002) حيث لوحظ إن إنتاج الإزهار كان مبكرا عندما أضيف سماد NPK مع مياه الري حقنا (Fertigation).

يوضح الشكل 5 أن العدد الاقصي للإزهار في النبات الواحد (14 في الصنف Red Giant و11 في الصنف Sunflare) كان في النباتات التي تعرضت للمعاملة T4. نتائج متشابهة قد تحصل عليها في المعاملات T5 و T6. كما أوضحت النتائج عن وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الأزهار في النبات الواحد حيث قل عدد الأزهار في الصنف Red Giant بنسبة50% وفي الصنف Sunflare *بنسبة* 55% تحت تأثير المعاملتين T1 وT2. ونتائج وقد تحصل عليها Gurav *et al.* (2002) على نتائج مماثلة حيث كان أقصي عدد للإزهار في النبات الواحد عندما رويت النباتات بمياه بها تركيز 175 جزء في المليون من كلا من النتروجين والبوتاسيوم وتركيز الفوسفور0 جزء في المليون.

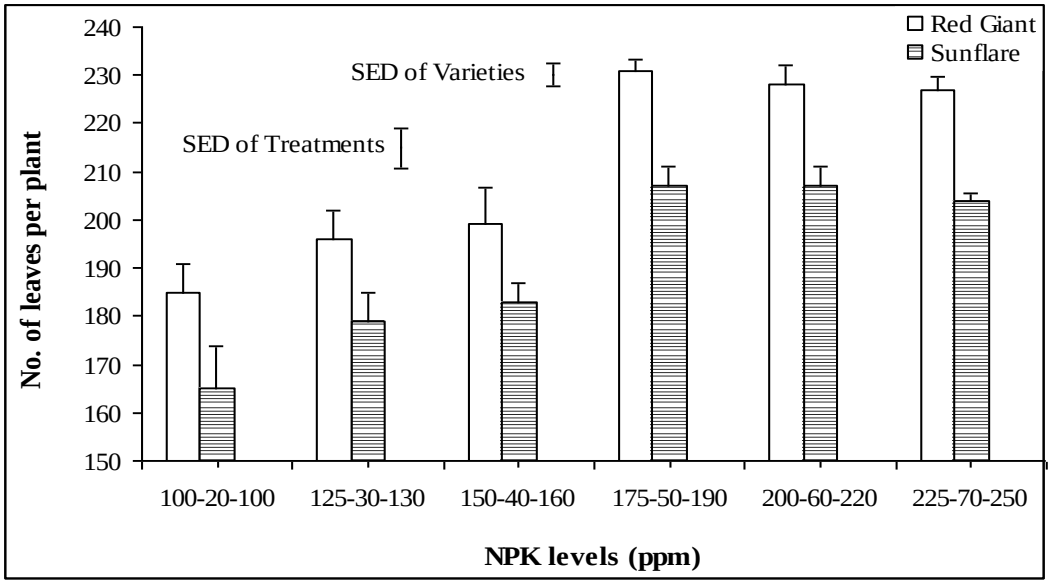
بالنسبة لعدد البتلات في الزهرة الواحدة في كلا الصنفين(شكل 6). النباتات التي رويت بالمعاملة T4 أعطت أكبر عدد من البتلات في كل زهرة حيث كان هذا العدد 24في الصنفRed Giant و35 في الصنف Sunflare. وقد قل عدد البتلات معنويا (38% Red Giant و43%في Sunflare) عندما النباتات تحت تأثير المعاملة1.



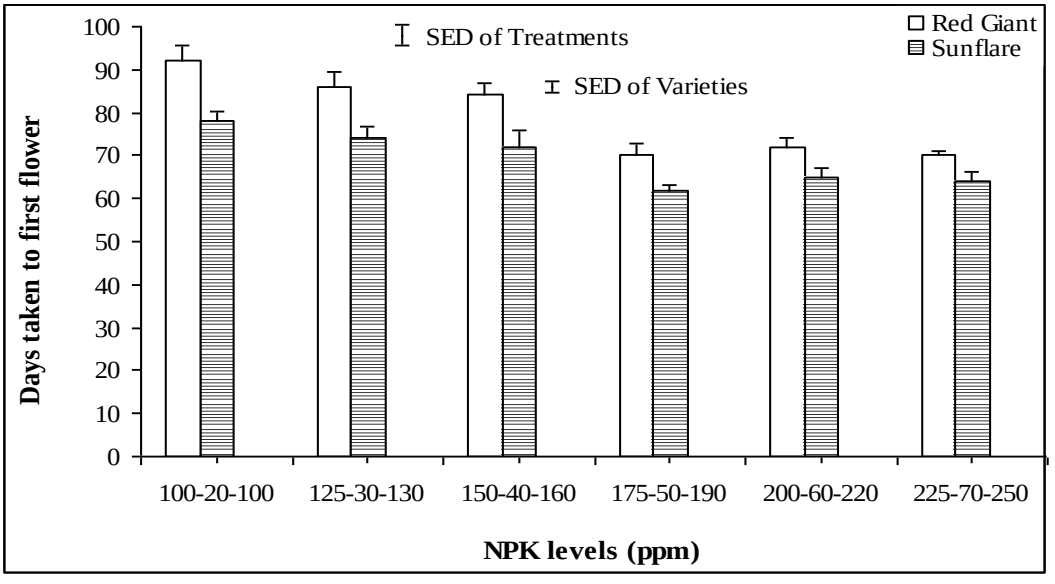
شكل1. تأثير تركيزات مختلفة من NPK المضافة مع مياه الري (NPK levels, ppm) علي طول نبات الورد (سم) (Plant height, cm) لصنف Red Giant (العمود الأبيض) والصنف Sunflare (العمود المظلل).تعني SED of treatment تعني الخطأ القياسي للفرق بين متوسطات المعاملات وSDE of Varietiesتعني الخطأ القياسي بين الأصناف عند مستوي احتمالية 5%. الأخطاء القياسية التي أكبر من العلامات الموضحة بأطوال علي المربعات تمثل الاختلافات داخل المكررات



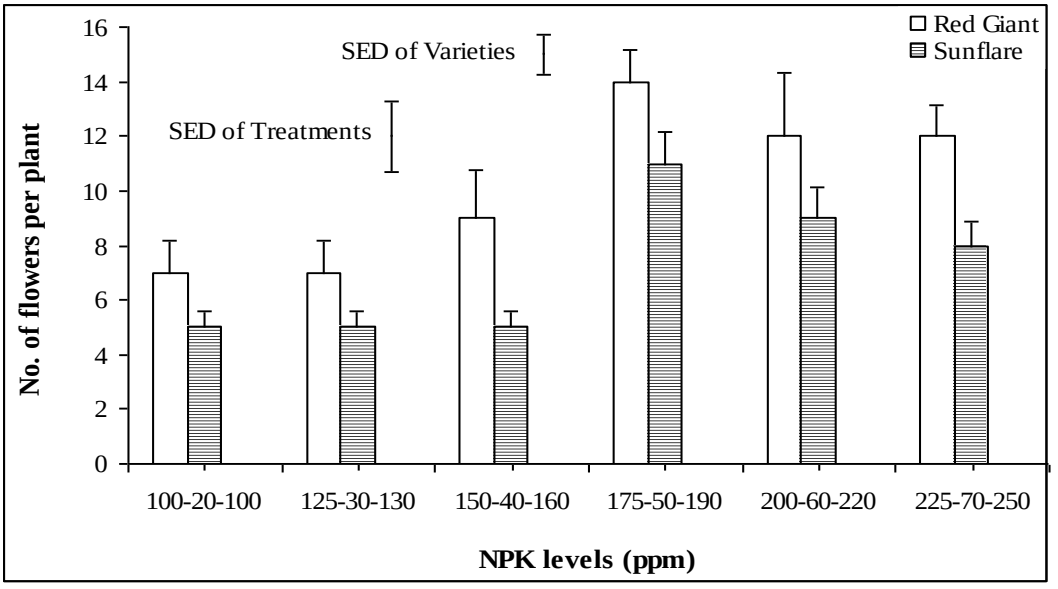
شكل 2. تأثير تركيزات مختلفة من NPK المضافة مع مياه الري (NPK levels, ppm) علي متوسط عدد الأفرع /نبات (No. of main branches per plant) في نبات الورد لصنف Red Giant (العمود الأبيض) والصنف Sunflare (العمود المظلل). تعني SED of treatment الخطأ القياسي للفرق بين متوسطات المعاملات وتعني SDE of Varieties الخطأ القياسي بين الأصناف عند مستوي احتمالية 5%. الأخطاء القياسية التي أكبر من العلامات الموضحة بأطوال علي المربعات تمثل الاختلافات داخل المكررات.



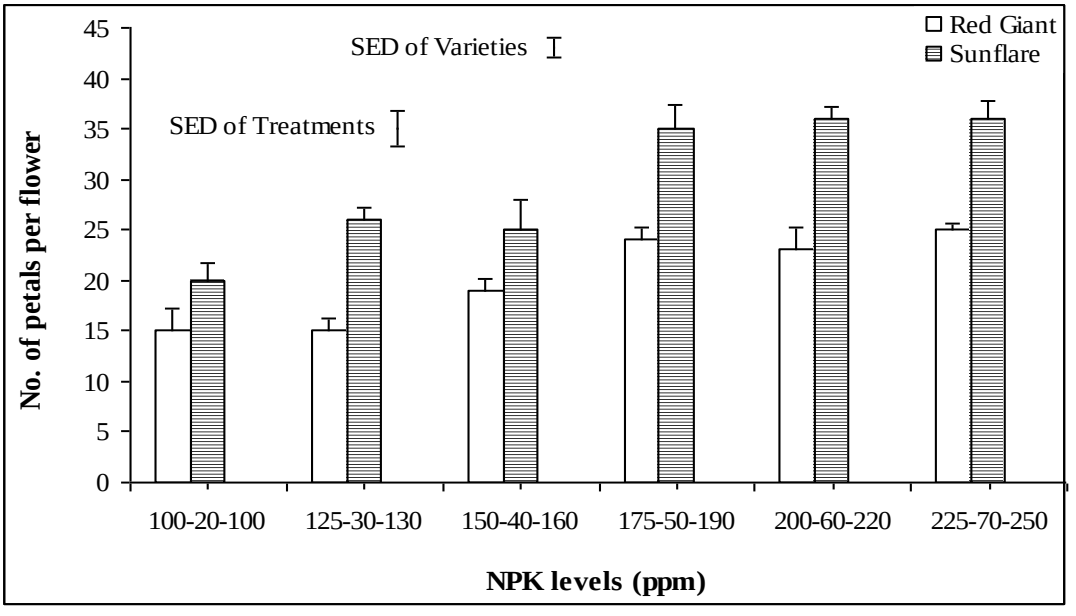
شكل3. تأثير تركيزات مختلفة من NPK المضافة مع مياه الري (NPK levels, ppm) علي عدد الأوراق / نبات (No. of leaves per plant) في نبات الورد لصنف Red Giant (العمود الأبيض) والصنف Sunflare (العمود المظلل). تعني SED of treatment الخطأ القياسي للفرق بين متوسطات المعاملات وتعني SDE of Varieties الخطأ القياسي بين الأصناف عند مستوي احتمالية 5%. الأخطاء القياسية التي أكبر من العلامات الموضحة بأطوال علي المربعات تمثل الاختلافات داخل المكررات.



شكل4. تأثير تركيزات مختلفة من NPK المضافة مع مياه الري (NPK levels, ppm) علي عدد أيام ظهور أول زهرة (Days taken to first flower) في نبات الورد لصنف Red Giant (العمود الأبيض) والصنف Sunflare (العمود المظلل) . SED of treatment تعني الخطأ القياسي للفرق بين متوسطات المعاملات وتعني SDE of Varieties الخطأ القياسي بين الأصناف عند مستوي احتمالية 5%. الأخطاء القياسية التي أكبر من العلامات الموضحة بأطوال علي المربعات تمثل الاختلافات داخل المكررات.



شكل5. تأثير تركيزات مختلفة من NPK المضافة مع مياه الري (NPK levels, ppm) علي عدد الإزهار/ نبات (No. of flower per plant) في نبات الورد لصنف Red Giant (العمود الأبيض) والصنف Sunflare (العمود المظلل). تعني SED of treatment الخطأ القياسي للفرق بين متوسطات المعاملات وتعني SDE of Varieties الخطأ القياسي بين الأصناف عند مستوي احتمالية 5%. الأخطاء القياسية التي أكبر من العلامات الموضحة بأطوال علي المربعات تمثل الاختلافات داخل المكررات.



شكل 6. تأثير تركيزات مختلفة من NPK المضافة مع مياه الري (NPK levels, ppm) علي عدد البتلات/ زهرة في نبات الورد لصنف Red Giant (العمود الأبيض) والصنف Sunflare (العمود المظلل) .تعني SED of treatment الخطأ القياسي للفرق بين متوسطات المعاملات وتعني SDE of Varieties الخطأ القياسي بين الأصناف عند مستوي احتمالية 5%. الأخطاء القياسية التي أكبر من العلامات الموضحة بأطوال علي المربعات تمثل الاختلافات داخل المكررات.

المعاملتين T2 وT3 قللت من عدد البتلات بنسبة 38% (Red Giant) وبنسبة 24% (Sunflare) وبنسبة 21% (Red Giant) وبنسبة 29% (Sunflare)، علي التوالي. وهذه النتائج متماشية مع ما وجده Ashok and Rengasamy (2000) حيث وجدوا إن أقصي عدد للبتلات في الوردة الواحدة كان في النباتات التي رويت بمياه ري محتوية علي 150جزء في المليون من النتروجين.

الخلاصة

يمكن ان نستخلص من هذا البحث أن كل صفات النمو والتطور المدروسة زادت نتيجة معاملة النبات بالمعاملة T4 (175N+50P+190K ppm NPK fertigation). بالرغم من أن المعاملتين الأكثر تركيزا لNPK في مياه الري (T5: 200N+60P+220K وT6: 225N+70P+250K جزء في المليون) لها نفس التأثير ولكن التركيز الأمثل والاقتصادي بين كل المعاملات هي المعاملة T4 (175N+50P+190K) الذي يعطي إنتاج أكثر من المعاملات الاخري. تأثير المعامل (T3) قريب من تأثير المعاملة (T4) ومع ذلك يوجد فروق معنوية بين هاتين المعاملتين في كل الصفات التي درست وهذا هو السبب الذي ينصح باستخدام المعاملة T4 لنمو جيد وجودة جيدة للنبات لأصناف الورد تحت الدراسة.

المراجع

Armitage, A.M. and J.M. Laushman. 2003. Specialty Cut Flowers, 2nd Edition. Timber Press, Portland, OR. Pp. 636.

Armitage, A.M. and M. Jawjita. 1979. The effect of nitrogen concentration and supplement of light on the growth and quality of Caliente Roses. Hort. Sci., 14(5): 614-615.

Ashok, A., D. Arun and P. Rengasamy. 1999. Influence of graded levels and sources of N fertigation of cut rose cv. 'First Red' under protected conditions. South Indian Hort., 47(1-6): 115-118.

Ashok, A. and P. Rengasamy. 2000. Effect of N fertigation at different levels and sources on the growth of cut rose cv. 'First Red' under greenhouse conditions. South Indian Hort., 48(1-6): 139-141.

Bachmann, J. 2006. Specialty Cut Flower Production and Marketing. ATTRA Publication. P.O. Box. 3838. Butte, MT. 59702.

Bylov, V., Voronchikhina and G. Mikhallov. 1977. Application of complete soluble fertilizer in protected floriculture area. Bulleten Gloovnogo Botanicheskoga Soda; (105): 90-94. (Hort. Absts., 48(7): 6648, 1978).

Dorer, S. and C. Peacock. 1997. The effects of humate and organic fertilizer on establishment and nutrition of creeping bentgrass putting green. J. Intl. Turf. Res. Soc., 437-443.

Genstat version 11.,2008. Lawes Agricultural Trust, Rothamsted Experimental Station, UK, Goto, T., N. Takaya, N. Yoshioka, Y. Yoshida, Y. Kageyama and K. Konishi. 2001. Effects of water and nutrient stresses on reduction of vegetative growth in chrysanthemum grown under restricted root zone volume. J. Japanese Soc. Hort. Sci., 70(6): 760-766

Gurav, S.K., S. Patel. M. Patel. B. Singh R. Misraand S. Misra. 2002. Fertigation of roses under natural ventilated Poly house conditions. Flori. Res. Trend in India, 222-223.

Jaynes, D., R. Rice and D. Hunsaker. 1992. Solute transport during chemigation of level basin. Transaction of the ASAE., 35(6): 1809-1815.

Komosa, A. 1979. Indices of nitrogen and potassium nutrition in chrysanthemum cv. 'Balcambe Perfection'. Nauk Ral. I Komis Nauk Les. PTPN, 47: 159-168. (Hort. Absts., 50(5): 292-193, 1980).

Krishna, B.K. and M. Gowda. 2000. Nutrient accumulation and uptake in carnation cultivars grown in poly house as affected by fertigation. Uni. Agric. Sci. Bangalore. 29(11): 181-184.

Krishna, B., K. Krishnappa, N. Reddy and M. Anjanappa. 1999. Effect of fertigation on growth and yield of carnation cultivars grown under poly house. Mysore J. Agric. Sci., 33(1): 33-38.

Madrid, R.A., A. Garcia and M. Boronat. 2001. Study of the Physico-Chemical parameters and nutrients of a soil cultivated under flood irrigation and fertigation, Agrochimica, 45(3): 99-107.

Mohammad, M. and S. Zuraiqi. 2003. Enhancement of yield and nitrogen use efficiencies by nitrogen drip-fertigation of garlic. J. Plant Nut., 26(9): 1749-1766.

Palai, S, M. Mishra and H. Mishra. 2002. Response of rose cv. Montezuma to different levels of N.P and K fertigation. Orissa J. Hort., 30(1): 51-53.

Raviv, M. and J. Blom. 2001. The effect of water availability and quality on photosynthesis and productivity of soilless-grown cut roses. Sci. Hort., 88: 257-276.

Synder, G. and E. Burt. 1976. Nitrogen fertilization of Bermuda grass turf through an irrigation system. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 161(2): 145-148.

Umma, S. and J. Gowda. 1986. Effect of Nitrogen and pruning levels and their interaction on vase life of rose. Indian Rose Ann., 88-93.

Veerana, H., K. Abdul, G. Sujith and A. Khalak. 2001. Effect of fertigation and irrigation methods on yield, water and fertilizer use efficiency in Chilli (*Capsicum annum* L). South Indian Hort. 49: 101-104.

Young, P., W. Snyder, F. Martin and N. Hayslip. 1976. Rose response to NPK fertilization rates. Hort. Sci., 98(1): 109-112.

Yusuf, N. and T. Dennis. 1999. Distribution of nutrient in cut flower roses and quantities of biomass and nutrients removed during harvest. Hort. Sci., 34(2): 251-253.

ABSTRACT

Effects of N.P.K. Fertigation on Growth and Development of Rose Cultivars under Glasshouse Condition

Mohammed Refdan Alhajhoj Al-Qahtani

The effects of six combinations of NPK fertigation (100N+20P+100K(T1),125N+30P+130K(T2),150N+40 P+160K(T3),175N+50P+190K(T4),200N+60P+220K (T5) and 225N+70P+250K(T^) ppm) at 3 days interval on plant growth and flowering in two rose cultivars: Red Giant and Sunflare were investigated. Plant height, number of branches per plant, number of leaves per plant, flowering time, number of flowers per plant and number of petals per flower were maximum with fertigation at 175N+50P+190K ppm.

All other combinations above this level of NPK produced more or less statistically similar results hence are not recommended as economical one. NPK fertigation combinations below 175N+50P+190K ppm level were statistically produced inferior plant growth characteristics hence not recommended as ideal ones.

Key Words: Rose, *Rosa hybrida*, N.P.K., Fertigation, Rose cultivars, Red Giant, sunflower