تأثير الفطريات المنشطة للنمو والباكلوبترازول والسماد النتروجيني في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية لنبات الداؤودي *Dendranthema* x *grandiflorum* (Ramat.) Kitam.

أشجان نزار كامل[1] عمار عمر الاطرقجي[2] علي فاروق قاسم[2]

[1] كلية الزراعة ـ جامعة تكريت
[2] كلية الزراعة والغابات ـ جامعة الموصل

الخلاصة

تم تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة تكريت، لدراسة تأثير ثلاثة عوامل هي: التلقيح بالفطريات المنشطة للنمو (معاملة المقارنة بدون تلقيح، والتلقيح بفطر الترايكوديرما *Trichoderma harzianum* والتلقيح بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae*) والرش بالباكلوبترازول بتركيزين: 0 و 50 ملغم/ لتر والتسميد بالسماد النتروجيني اليوريا بمقدار 10 و 20 غم/ أصيص فضلاً عن معاملة المقارنة، في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية لنبات الداؤودي *Dendranthema* x *grandiflorum*، نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة قطاعات وخمسة نباتات للمكرر، وقد أشارت النتائج: أن تلقيح النباتات بفطريات الترايكوديرما أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين والبوتاسيوم والنحاس، حيث سجلت اكبر القيم وبلغت 2.38 % و 3.05 % و 0.093 ملغم/ لتر على التوالي، وأدى الرش بالباكلوبترازول إلى خفض محتوى الأوراق من البوتاسيوم 2.68 % وزيادة محتوى الأوراق من النحاس والزنك وبلغا 0.091 و 2.43 ملغم/ لتر على التوالي، وسجلت اكبر القيم لمحتوى الأوراق من النتروجين 2.38 % والبوتاسيوم 3.25 % والزنك 2.47 ملغم/ لتر عند التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص، وتشير قيم التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة إلى تسجيل أكبر القيم المعنوية لمحتوى الاوراق من النتروجين 2.74 % عند تلقيح النباتات بالترايكوديرما متداخلاً مع عدم المعاملة بالباكلوبترازول والتسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص، وأعلى القيم المعنوية لمحتوى الاوراق من الفسفور سجلت عند تلقيح النباتات بالمايكورايزا متداخلاً مع الرش بالباكلوبترازول وعدم التسميد وبلغ 0.563 %، فيما سجلت أكبر القيم المعنوية لمحتوى الاوراق من البوتاسيوم عند التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص متداخلاً مع عدم الرش بالباكلوبترازول سواء لقحت النباتات بالفطريات أم لم تلقح.

الكلمات المفتاحية: الفطريات ، والسماد النتروجيني نبات الداؤودي

Effect of Growth Promoting Fungi, Paclobutrazol and Nitrogen Fertilizer on Nutrients Leaves Content of Chrysanthemum Plants *Dendranthema* x *grandiflorum* (Ramat.) Kitam.

Ashjan Nazar Kamil[1] A. O. Al-Atrakchii[2] A. F. K. Al-Ma'athidi[2]

[1] College of Agriculture -Tikrit University
[2] College of Agriculture & Forestry - Mosul University

Abstract

The field experiment was conducted at lath house of Horticulture and Landscape Department, Agriculture College, Tikrit University, to study three factors include: inoculation with growth promotion fungi: control, inoculation with *Trichoderma harzianum* and *Glomus mosseae*, spraying with paclobutrazol at: 0 and 50 mg/l and fertilized with nitrogen fertilizer at three concentrations: 0, 10 and 20 g/pot as Urea, on mineral content in leaves of chrysanthemum plants *Dendranthema* x *grandiflorum*. The factorial experiment conducted by using Randomized Complete Block Design with three blocks and 15 plants for treatment. The salient findings are summarized as below: Inoculation with *Trichoderma* fungi significantly improved leaves content of nitrogen 2.38 %, potassium 3.05 % and copper 0.093 mg/l compared with control. Application of paclobutrazol at concentration 50 mg/l resulted in a significant decrease in potassium percent in leaves 2.68 %, while copper and zinc content in leaves 0.091 and 2.43 mg/l respectively. Fertilization with nitrogen at 20 g/pot resulted in a significant increase in nitrogen, potassium and zinc in leaves 2.38 and 3.25 % and 2.47mg/l respectively. On the other hand, the interaction between three factors indicated that, inoculation with *Trichoderma* without spraying with paclobutrazol and fertilized with nitrogen at 20 g/pot resulted a significant increase in nitrogen percent in leaves 2.74 %, while inoculation with mycorrhiza and spraying with paclobutrazol without nitrogen fertilization record highest value in phosphor percent in leaves 0.563 %, but significantly highest value of K record when fertilized with nitrogen fertilization at 20 g/pot without paclobutrazol treatment even fungi inoculation or not.

Key words: Fungi, Nitrogen Fertilizer , Chrysanthemum Plants.

المقدمة

نبات الداؤودي (Mums) ينتمي إلى العائلة المركبة Asteraceae، وهو نبات عشبي معمر شبه شجيري، من نباتات النهار القصير، يمكن زراعته كنبات أصص مزهرة أو في احواض الأزهار لتزيين الحدائق أو لغرض إنتاج أزهار القطف (الجلبي والخياط، 2013)، أوراقه متبادلة، النورات رأسية متعددة الأزهار، وينمو النبات بصورة طبيعية بشكل أشباه شجيرات يصل ارتفاعها إلى متر واحد تقريبا ويحتاج إلى دعامات احياناً وتكون أوراقه خضراء مائلة إلى اللون الفضي ذات عطر قوي، أما أزهاره فهي عبارة عن نورة متعددة الأشكال والألوان والأحجام (Dole و Wilkins، 2005). يحتاج الداؤودي إلى النهار الطويل لنموه الخضري، ونهار قصير للأزهار ويعد الضوء ودرجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة التي تؤثر في النمو والإزهار، طول النهار الحرج لنشوء الأزهار 14-15 ساعة و 13- 14 ساعة لتطور الأزهار، وأفضل مدى حراري للنمو يقع من 20- 28 مْ للنهار و 15-20 مْ ليلاً، وإن حجم وشكل الأزهار يتأثر بدرجة الحرارة (Singh، 2006).

أضحى إنتاج نباتات الزينة وأزهار القطف من الأعمال التجارية الهامة في الساحة العالمية، وتتنافس العديد من الدول في هذا المجال، إذ اصبحت صناعة إنتاج نباتات الزينة وأزهار القطف تجارة كبيرة وواسعة في الدول المتقدمة، وتتنافس الشركات بإنتاج أحسن الأصناف والنوعيات لكثرة الطلب عليها في السوق العالمية، ويعتمد اقتصاد العديد من الدول وبدرجة كبيرة على هذا المورد (Hassan، 2005). ويعد الداؤودي واحد من اجمل النباتات وربما اقدم النباتات المزهرة تداولاً، ويزرع أو يربى تجارياً في مناطق عديدة من العالم والنبات، ذو أهمية اقتصادية كبيرة كأزهار قطف وكنبات أصص مزهرة في الأسواق العالمية، إذ يأخذ الداؤودي المرتبة الثانية في التداول في الاسواق الهولندية بعد الورد (Singh، 2006).

لقد شاع في الآونة الأخيرة استخدام الأسمدة الحيوية ومنها الفطريات المنشطة للنمو، وتعرف بانها أي اضافات من اصل حيوي سواء كانت ميكروبات حية أو افرازاتها تضاف إلى التربة بغرض استغلال نشاطها الحيوي في امداد النباتات ببعض احتياجاتها الغذائية. وفي تجربة قام بها Kumari (2013) لدراسة استجابة نبات الداؤودي *Dendranthema grandiflora* Tzvelev. صنف Dolly Orange للمعاملة بفطريات المايكورايزا *Glomus sp.* والبكتريا المذيبة للفوسفات *Pseudomonas sp.* (PSB) وتراكيز مختلفة من الفوسفات صفر و 10 و 15 أو 20 غم/ م^2، بينت النتائج أن المعاملة بالمايكورايزا سببت زيادة معنوية في محتوى النبات من النتروجين والفسفور، إذ بلغ محتوى النبات من النتروجين 2.63 و 2.19 و 0.18 و 0.26 % على التوالي ولكلا الموسمين مقابل معاملة المقارنة التي سجلت 0.61 و 0.93 و 0.13 و 0.17 % على التوالي ولكلا الموسمين، في حين لم يتأثر محتوى البوتاسيوم في النبات معنوياً بأي من معاملات التجربة.

ومن جهة أخرى تعامل العديد من نباتات الزينة بمعوقات النمو، حين تستعمل عند الإنتاج التجاري لمحاصيل الأزهار بهدف إعاقة استطالة السلاميات لإنتاج نباتات مندمجة وأكثر جمالية، كما إنها تخفض تكاليف الشحن بسبب صغر حجمها (Gent و McAvoy، 2000)، وذكر أحمد (2007) أن المعاملة بالباكلوبترازول لصنفين من أبصال الايرس *Iris hollandica* سببت زيادة النسبة المئوية للنتروجين في الأبصال من 1.22 إلى 1.55%، فيما خفضت المعاملة ذاتها النسبة المئوية للفسفور والبوتاسيوم في الأبصال إلى 1.17 و 5.72% في مقابل 1.29 و6.76 % لمعاملة المقارنة، وبين إسماعيل (2013) أن معاملة نبات الجربيرا *Gerbera jamesonii* L. بالباكلوبترازول بتركيز 120 ملغم/ لتر أدت إلى زيادة معنوية في نسبة النتروجين والبوتاسيوم في الأوراق وبلغت 1,32 و4,37 % في مقابل 1,14 و3,61 % لنباتات معاملة المقارنة، كما سببت المعاملة ذاتها زيادة نسبة الكالسيوم والمغنيسيوم في الحامل النوري وبلغت 0,16 و0,16% في مقابل 0,14 و0,15% لمعاملة المقارنة.

ويعد التسميد من العوامل الضرورية لنمو النبات ولا سيما التسميد بعنصر النتروجين الذي يعد العنصر الحرج لنمو النبات وتطوره، إذ يمتص النبات النتروجين بكمية اكثر من أي عنصر آخر، ويعد النتروجين مكوناً اساسياً للبروتين والأحماض النووية التي تساعد في نمو النبات (Haque و Jakhro، 2001)، وقد ذكر Yahya وآخرون (1999) في تجربتهم على تسميد ثلاثة اصناف من الداؤودي *Dendranthemum grandiflora* (Tzvelev.)، بأسمدة بطيئة الانطلاق $14N:14P_2O_5:14K_2O$ بمقدار 5 و 10 و 15 أو 20 غم/ أصيص قطر 12 سم، أن محتوى المجموع الخضري من النتروجين والبوتاسيوم ازداد تركيز النتروجين والبوتاسيوم بزيادة معدلات التسميد وبلغ 3.21 و 3.49 % على التوالي عند التسميد بتركيز 20 غم/ أصيص، ومن جهة أخرى زاد تركيز الفسفور والكالسيوم في النبات عند مستويات التسميد المنخفضة وبلغ 0.72 و 1.39 % على التوالي عند التسميد بتركيز 5 غم/ أصيص .

يهدف البحث دراسة تأثير الفطريات المنشطة للنمو والمعاملة بالباكلوبترازول والتسميد النتروجيني في محتوى العناصر الغذائية في الأوراق عند إنتاج أصص الداؤودي المزهرة لما لهذه العوامل المدروسة من تأثير في امتصاص العناصر الغذائية، وتأثير محتواها في النبات في نمو النبات وإزهاره وعمرها التنسيقي.

المواد وطرائق البحث

تم تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة / جامعة تكريت للعام 2016- 2017، إذ تم زراعة شتلات نبات الداؤودي *Dendranthema* x *grandiflorum* (Ramat.) Kitam. صنف Calabria أزهاره بيضاء (هولندي المنشأ)، اختيرت شتلات ذات نمو خضري متجانس في الحجم والكثافة وخالية من الاصابة بالأمراض والحشرات، وتم زراعتها في أصص بلاستيكية قطر25 سم بعد غسلها بالماء وتعقيمها سطحياً عن طريق رشها بمحلول هايبوكلوريت الصوديوم، كما تم تعقيم وسط الزراعة المكون من تربة حدائق: رمل بناء: بيت موس بنسبة حجمية 1:1:2 بمحلول الفورمالدهايد. لقحت النباتات بفطريات الترايكوديرما *Trichoderma harzianum* بمقدار 25 غم/ أصيص وبكثافة

عددية 4,25 × 10^7 سبور، وتم تلقيح مجموعة ثانية من النباتات بفطريات المايكورايزا *Glomus mosseae* بمقدار 50 غم/ أصيص وبكثافة عددية 7 سبور/ غم، (تم الحصول على فطريات التجربة من مركز التقانات الاحيائية/ دائرة البحوث الزراعية/ الزعفرانية). تم اجراء القرط لمرتين الاولى بعد الشتل بأسبوع والثانية بعد شهر من القرطة الاولى عند وصول الأفرع الجانبية إلى طول 10- 12 سم تقريباً (الجلبي والخياط، 2013). رشت النباتات بالباكلوبترازول بتركيز: صفر و 50 ملغم/ لتر بعد مرور أسبوعين من اجراء القرط للمرة الثانية، وتم تسميد النباتات باستخدام سماد اليوريا (الحاوي على 46 % نتروجين) بثلاثة تراكيز: صفر و 100 و 200 كغم يوريا/ هكتار. قدر المحتوى من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى كما يلي: تم تقدير محتوى الأوراق من النتروجين (%) بطريقة مايكروكلدال Micro-Kjeldal، ومحتوها من الفسفور(%) باستخدام جهاز المطياف الضوئي وفقا للطريقة الموصوفة من قبل John (1970)، ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم والزنك والنحاس باستخدام جهاز المطياف اللهبي (Flame-photometer). صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاثة قطاعات وكل قطاع يحتوي 18 وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية تتضمن 5 أصص (الراوي وخلف الله، 1980)، وحللت البيانات باستخدام برنامج (SAS، 2002).

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (1) أن محتوى الأوراق من النتروجين قد ازداد معنويا عند تلقيحها بالفطريات المنشطة للنمو، إذ سجلت النباتات الملقحة بفطريات الترايكوديرما والمايكورايزا أعلى القيم 2.38 و 2.28 % على التوالي، وقد اختلفت هاتان القيمتان معنوياً مع قيمة معاملة المقارنة 1.88 %. وسجلت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين عند زيادة كمية السماد المضافة إلى 20 غم/ أصيص وبلغت 2.38 % في مقابل 1.99 % لأوراق نباتات معاملة المقارنة.

الجدول (1): تأثير الفطريات المنشطة للنمو والباكلوبترازول والتسميد النيتروجيني كل على انفراد والتداخل بينهم في محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور(%) لنبات الداؤودي *D. grandiflorum*.

الفطريات المنشطة للنمو	الباكلوبترازول (ملغم/ لتر)	التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)			تداخل الفطريات والباكلوبترازول	تأثير الفطريات
		صفر	10	20		
محتوى الأوراق من النتروجين (%)						
بدون تلقيح	صفر	1.47هـ	2.01ب-هـ	2.17أ- د	1.88 ب	1.88 ب
	50	1.59دهـ	1.92ج-هـ	2.13 أ- د	1.88 ب	
التلقيح بفطريات الترايكوديرما	صفر	2.25 أ- ج	2.21 أ- د	2.74 أ	2.40 أ	2.38 أ
	50	2.21 أ- د	2.22 أ-ج	2.63 أب	2.35 أ	
التلقيح بفطريات المايكورايزا	صفر	2.18 أ- د	2.40 أ-ج	2.33 أ- ج	2.30 أ	2.28 أ
	50	2.20أ- د	2.25 أ-ج	2.29 أ- ج	2.25 أ	
تداخل الفطريات والتسميد النيتروجيني	بدون تلقيح	1.53ج	1.97 ب	2.15 ب	تأثير الباكلوبترازول	
	الترايكوديرما	2.23 ب	2.22 ب	2.69 أ		
	المايكورايزا	2.19 ب	2.33 أب	2.31 أب		
تداخل الباكلوبترازول والتسميد النتروجيني	صفر	1.97 ب	2.21 أب	2.41 أ	2.20 أ	
	50	2.00 ب	2.13 أب	2.35 أ	2.16 أ	
التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)		1.99 ب	2.17 أب	2.38 أ		
محتوى الأوراق من الفسفور (%)						
بدون تلقيح	صفر	0.444 أب	0.395ب	0.382ب	0.407 أ	0.422أ
	50	0.473 أب	0.423 أب	0.414 أب	0.437 أ	
التلقيح بفطريات الترايكوديرما	صفر	0.452 أب	0.471 أب	0.411 أب	0.445 أ	0.456أ
	50	0.484 أب	0.482 أب	0.434 أب	0.467 أ	
التلقيح بفطريات المايكورايزا	صفر	0.513 أب	0.450 أب	0.402ب	0.455 أ	0.472أ
	50	0.563 أ	0.464 أب	0.440 أب	0.489 أ	
تداخل الفطريات والتسميد النيتروجيني	بدون تلقيح	0.459 أب	0.409ب	0.398ب	تأثير الباكلوبترازول	
	الترايكوديرما	0.468 أب	0.477 أب	0.423ب		
	المايكورايزا	0.538 أ	0.457 أب	0.421ب		
تداخل الباكلوبترازول والتسميد النيتروجيني	صفر	0.470 أب	0.439 أب	0.398ب	0.436أ	
	50	0.507 أ	0.456 أب	0.429 أب	0.464أ	
التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)		0.488 أ	0.488 أب	0.414ب		

***القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.**

وتشير بيانات التداخل المشترك بين الفطريات المنشطة للنمو والرش بالباكلوبترازول إلى وجود فروق معنوية بين قيم المعاملات المختلفة، وكان للتلقيح بالفطريات سواء الترايكوديرما أو المايكورايزا دوراً حاسماً في زيادة في محتوى الأوراق من النتروجين وبغض النظر عن الرش بالباكلوبترازول من عدمه، وسجلت أكبر القيم المعنوية 2.40 % عند التلقيح بفطريات الترايكوديرما متداخلاً مع عدم الرش بالباكلوبترازول في حين سجلت أقل القيم 1.88 و 1.88 % عند عدم تلقيح النباتات بالفطريات والرش بالباكلوبترازول وبدونه على التوالي. وسجلت أكبر القيم لمحتوى الأوراق من النتروجين 2.69 % في النباتات الملقحة بالترايكوديرما متداخلاً مع التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص في مقابل أدناها 1.53 % في نباتات معاملة المقارنة. وسجل أكبر محتوى للنتروجين في الأوراق في النباتات غير المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص وبلغ 2.41 %. ويلاحظ من نتائج التداخل الثلاثي للعوامل المدروسة وجود اختلافات معنوية بين قيم المعاملات المختلفة في محتوى الأوراق من النتروجين، وسجلت أكبر القيم 2.74 % عند تلقيح النباتات بالترايكوديرما متداخلاً مع عدم المعاملة بالباكلوبترازول والتسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص في مقابل أقل القيم المعنوية 1.47 % والذي سجل في نباتات معاملة المقارنة. وقد يعزى سبب زيادة النسبة المئوية للعناصر الغذائية عند معاملة النباتات بالنتروجين كونه يؤدي إلى تحسين نمو النبات ومن ثم تحفيز النبات على عملية امتصاص العناصر المعدنية وتراكمها في النبات (الخفاجي، 1986 والعبيدي، 2008)، وربما يرجع السبب إلى أن إضافة السماد النتروجيني للتربة تعني زيادة تركيز العنصر في محلول التربة حول منطقة الجذور مما يجعله متوفرة بتركيز عالي ومن ثم امتصاص كميات أكبر وبالتالي زيادة تركيزها في الأوراق (الراوي، 1986 والأسدي، 2011).

وتشير البيانات في الجدول (1) إلى أن التسميد بالتركيز العالي للسماد النتروجيني 20 غم/ أصيص أدى إلى خفض معنوي في محتوى الأوراق من الفسفور وبلغ 0.414 %، وتشير قيم التداخل المشترك بين الفطريات المنشطة للنمو والتسميد النتروجيني إلى أن النباتات المعاملة بفطريات المايكورايزا مع عدم التسميد بالسماد النتروجيني سجلت أكبر القيم المعنوية 0.538 % وقل محتوى الفسفور في الأوراق إلى أدناه في النباتات غير الملقحة متداخلاً مع التسميد بمقدار 20 غم/ أصيص وبلغ 0.398 %.

وسجلت أكبر القيم في النباتات المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع عدم التسميد بالسماد النتروجيني وبلغ 0.507 % في مقابل ادناها 0.398 % للنباتات غير المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص. وأظهرت بيانات التداخل الثلاثي بين المعاملات موضوع الدراسة، وجود اختلافات معنوية بين قيم المعاملات في محتوى الأوراق من الفسفور، وأن أعلى القيم سجلت عند تلقيح النباتات بالمايكورايزا متداخلاً مع الرش بالباكلوبترازول وعدم التسميد وبلغ 0.563 % في مقابل 0.382 % في النباتات غير الملقحة وغير المعاملة بالباكلوبترازول وسمدت بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص.

ويشير الجدول (2) إلى تسجيل فروق معنوية بين معاملات التلقيح بالفطريات المنشطة للنمو في محتوى الأوراق من البوتاسيوم، إذ سجلت معاملة التلقيح بفطريات الترايكوديرما أعلى القيم 3.05 % في مقابل 2.86 و 2.88 % للنباتات الملقحة بالمايكورايزا والمقارنة على التوالي. وأدى الرش بالباكلوبترازول إلى خفض محتوى الأوراق من البوتاسيوم معنوياً وبلغ 2.68 %. وأدى التسميد بالسماد النتروجيني إلى تسجيل أكبر القيم لمحتوى البوتاسيوم 3.25 %عند التسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص فيما سجلت ادناها 2.71 % لنباتات المقارنة. وأدت المعاملة بالباكلوبترازول إلى خفض معنوي في قيم هذه الصفة وبغض النظر عن التلقيح بالفطريات المنشطة للنمو من عدمه، وسجلت أكبر القيم المعنوية 3.21 % عند التلقيح بفطريات الترايكوديرما مع عدم الرش بالباكلوبترازول وقلت إلى 2.55 % عند التلقيح بفطريات المايكورايزا مع الرش بالباكلوبترازول. ومن جهة أخرى سجلت أكبر القيم لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم 3.38 % عند تلقيح النباتات بفطريات الترايكوديرما متداخلاً مع التسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص. وظهر أن عدم رش النباتات بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص أدى إلى تسجيل أكبر محتوى للبوتاسيوم في الأوراق وبلغ 3.74 % في مقابل 2.61 % عند الرش بالباكلوبترازول مع عدم التسميد النتروجيني. وتشير قيم التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة إلى تسجيل أكبر القيم المعنوية 3.78 % في النباتات الملقحة بالترايكوديرما متداخلاً مع عدم الرش بالباكلوبترازول والسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص في مقابل أدناها 2.51 % عند التلقيح بالمايكورايزا متداخلاً مع الرش بالباكلوبترازول وعدم التسميد.

ويبين الجدول أعلاه أن محتوى الأوراق من النحاس تأثر معنوياً بالتلقيح بالفطريات المنشطة للنمو، وأن النباتات التي تم تلقيحها بفطريات الترايكوديرما سجلت أكبر محتوى للنحاس وبلغ 0.093 ملغم/ لتر في مقابل ادناها 0.087 ملغم/ لتر لنباتات المقارنة. كما أدى الرش بالباكلوبترازول إلى زيادة محتوى الأوراق من النحاس وبلغ 0.091 ملغم/ لتر في مقابل 0.087 ملغم/ لتر لنباتات معاملة المقارنة. وأدى التسميد النتروجيني بتركيز 20 غم/ أصيص إلى خفض معنوي في محتوى الأوراق من النحاس وبلغ 0.084 ملغم/ لتر في مقابل معاملة المقارنة أو التسميد النتروجيني بمقدار 10 غم/ أصيص وبلغت 0.091 و 0.093 ملغم/ لتر على التوالي. وأدى التداخل المشترك بين الفطريات المنشطة للنمو والرش بالباكلوبترازول إلى تسجيل أكبر

القيم المعنوية لمحتوى النحاس بلغ 0.095 ملغم/ لتر في النباتات التي تم تلقيحها بفطريات الترايكوديرما متداخلاً مع الرش بالباكلوبترازول فيما سجلت أدناها 0.084 ملغم/ لتر لنباتات معاملة المقارنة. ويلاحظ أن أكبر القيم لمحتوى النحاس 0.097 ملغم/ لتر سجلت في أوراق النباتات الملقحة بفطريات الترايكوديرما متداخلاً مع عدم التسميد، بينما سجلت أقل القيم 0.079 ملغم/ لتر في أوراق النباتات غير الملقحة بالفطريات متداخلاً مع التسميد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص. وسجلت أكبر القيم المعنوية 0.095 ملغم/ لتر في أوراق النباتات المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 10 غم/ أصيص في حين قل إلى 0.082 ملغم/ لتر في أوراق النباتات غير المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص. وتشير بيانات التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة، إلى أن أكبر القيم المعنوية لمحتوى للنحاس بلغت 0.099 ملغم/ لتر في أوراق النباتات الملقحة بالترايكوديرما والمعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع عدم التسميد بالسماد النتروجيني في حين قل إلى 0.076 ملغم/ لتر في أوراق النباتات غير الملقحة وغير المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 20 غم/ أصيص. وربما يعود السبب في ذلك إلى دور هذه الفطريات المنشطة للنمو في تيسر بعض المغذيات الرئيسة غير الذائبة في التربة وتزيد من جاهزية العناصر الصغرى لانتقالها من التربة إلى الجذر، فضلا عن تعزيزها مقاومة النباتات للأمراض (Ousley وآخرون، 1994 و Yedidia وآخرون، 2001 و Harman، 2006 و Vinale، 2008).

الجدول (2): تأثير الفطريات المنشطة للنمو والباكلوبترازول والتسميد النيتروجيني كل على انفراد والتداخل بينهم في محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%) والنحاس (ملغم/ لتر) لنبات الداؤودي *D. grandiflorum*.

الفطريات المنشطة للنمو	الباكلوبترازول (ملغم/ لتر)	التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)			تداخل الفطريات والباكلوبترازول	تأثير الفطريات
		صفر	10	20		
محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)						
بدون تلقيح	صفر	2.79 ب-هـ	2.97ب	3.70 أ	3.16 أ	2.89 ب
	50	2.86هـ	2.55دهـ	2.76 ب-هـ	2.61 ج	
التلقيح بفطريات الترايكوديرما	صفر	2.81 ب- د	2.98ب	3.78 أ	3.21 أ	3.05 أ
	50	2.79 ب-هـ	2.87ب ج	2.98 ب	2.89 ب	
التلقيح بفطريات المايكورايزا	صفر	2.52 ب-هـ	2.97ب	3.75 أ	3.08 أ	2.86 ب
	50	2.51هـ	2.60ج-هـ	2.55 هـ	2.55 ج	
تداخل الفطريات والتسميد النيتروجيني	بدون تلقيح	2.66 هـ	2.76 دهـ	3.23 أب	تأثير الباكلوبترازول	
	الترايكوديرما	2.84 دهـ	2.93 ج د	3.38 أ		
	المايكورايزا	2.65 هـ	2.78 دهـ	3.15 ب ج		
تداخل الباكلوبترازول والتسميد النيتروجيني	صفر	2.81 ج	2.97 ب	3.74 أ	3.17 أ	
	50	2.61 د	2.67 ج د	2.76 ج د	2.68 ب	
التسميد النيتروجيني (غم/أصيص)		2.71 ج	2.82 ب	3.25 أ		
محتوى الأوراق من النحاس (ملغم/ لتر)						
بدون تلقيح	صفر	0.086د- و	0.090ب-هـ	0.076ز	0.084ج	0.087 ب
	50	0.090ب-هـ	0.098أ	0.081وز	0.090ب	
التلقيح بفطريات الترايكوديرما	صفر	0.095أب	0.093أ-ج	0.083هـ و	0.090ب	0.093 أ
	50	0.099أ	0.098أ	0.087ج-و	0.095أ	
التلقيح بفطريات المايكورايزا	صفر	0.087ج-و	0.087ج-و	0.088ج-هـ	0.087ب	0.088 ب
	50	0.087ج-و	0.088ج-هـ	0.090ب-د	0.088ب	
تداخل الفطريات والتسميد النيتروجيني	بدون تلقيح	0.088 ب	0.094 أ	0.079 ج	تأثير الباكلوبترازول	
	الترايكوديرما	0.097 أ	0.096 أ	0.085 ب		
	المايكورايزا	0.087 ب	0.088 ب	0.089 ب		
تداخل الباكلوبترازول والتسميد النيتروجيني	صفر	0.089ب ج	0.090 ب	0.082 د	0.087 ب	
	50	0.092 أب	0.095 أ	0.086 ج	0.091 أ	
التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)		0.091 أ	0.093 أ	0.084 ب		

***القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.**

ويبين الجدول (3) أن محتوى الأوراق من الزنك تأثر معنوياً بإضافة الفطريات المنشطة للنمو، وسجلت أكبر القيم المعنوية 2.50 و 2.50 ملغم/ لتر في كلا النباتات التي تم تلقيحها بفطريات الترايكوديرما والمايكورايزا على التوالي، وقلت هذه القيمة إلى 2.07 ملغم/ لتر لمعاملة المقارنة. وأدى الرش بالباكلوبترازول إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الزنك وبلغت 2.43 ملغم/ لتر في مقابل 2.28 ملغم/ لتر لمعاملة المقارنة. وأدى التسميد بالسماد النتروجيني إلى زيادة محتوى الأوراق من الزنك بزيادة تركيز السماد المستعمل، حيث تم تسجيل أعلى القيم 2.46 و 2.47 ملغم/ لتر عند التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 10 و 20 غم/ أصيص على التوالي، وقلت عنهما معنوياً القيمة المسجلة لمعاملة المقارنة والتي بلغت 2.13 ملغم/ لتر. وقد سجل أكبر القيم المعنوية لمحتوى الزنك 2.59 ملغم/ لتر في أوراق النباتات التي تم تلقيحها بفطريات الترايكوديرما متداخلاً مع الرش بالباكلوبترازول، بينما سجلت أقل القيم المعنوية 1.97 ملغم/ لتر لنباتات معاملة المقارنة. كما سجلت أكبر القيم المعنوية 2.66 و 2.66 ملغم/ لتر في أوراق النباتات الملقحة بالترايكوديرما والمسمدة بالسماد النتروجيني بمقدار 10 و 20 غم/ أصيص والتي لم تختلف معنوياً عن القيم المسجلة من النباتات الملقحة بالمايكورايزا والمسمدة بمقدار 10 و 20 غم/ أصيص وبلغتا 2.61 و 2.62 ملغم/ لتر على التوالي، في حين سجلت أقل القيم المعنوية 1.94 ملغم/ لتر لنباتات المقارنة. ويلاحظ أن أكبر محتوى للزنك 2.66 ملغم/ لتر سجل في أوراق النباتات المعاملة بالباكلوبترازول متداخلاً مع التسميد بالسماد النتروجيني بمقدار 10 غم/ أصيص، في حين كان أقل محتوى للزنك 2.04 ملغم/ لتر في أوراق نباتات معاملة المقارنة. وتشير قيم التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة إلى أن أكبر القيم 2.99 ملغم/ لتر سجل في أوراق النباتات الملقحة بالترايكوديرما متداخلاً مع معاملة الرش بالباكلوبترازول والمسمدة بالسماد النتروجيني بمقدار 10 غم/ أصيص في مقابل ادناها 1.74 ملغم/ لتر في أوراق معاملة المقارنة، وقد يعود السبب في هذه الزيادة إلى دور الفطريات المنشطة للنمو في زيادة معدل امتصاص الماء من قبل الجذور وزيادة عملية النتح، وبالتالي امتصاص وانتقال الايونات المعدنية التي تقاد بوساطة عملية النتح (Haroun وآخرون، 2003)، وإن زيادة تركيز العناصر الغذائية بفعل الباكلوبترازول ربما تعزى إلى دوره في تحجيم المجموع الخضري وبالتالي تراكم العناصر الغذائية في الأوراق، فضلاً عن دوره في حركة وانتقال العناصر من خلال تأثيره في نمو الجذور (Rease و Burts، 1983 و Sanssavini وآخرون،1986).

الجدول (3): تأثير الفطريات المنشطة للنمو والباكلوبترازول والتسميد بالسماد النيتروجيني كل على انفراد والتداخل بينهم في محتوى الأوراق من الزنك (ملغم/ لتر) لنبات الداؤودي *D. grandiflorum*.

الفطريات المنشطة للنمو	الباكلوبترازول (ملغم/ لتر)	التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)			تداخل الفطريات والباكلوبترازول	تأثير الفطريات
		صفر	10	20		
محتوى الأوراق من الزنك (ملغم/ لتر)						
بدون تلقيح	صفر	1.74 ز	2.08 و	2.08 و	1.97 د	2.07 ب
	50	2.14 هـ و	2.16 هـ و	2.19 د- و	2.16 ج	
التلقيح بفطريات الترايكوديرما	صفر	2.12 هـ و	2.33 ج-و	2.77 أب	2.41 ب	2.50 أ
	50	2.22 د- و	2.99 أ	2.55 ب ج	2.59 أ	
التلقيح بفطريات المايكورايزا	صفر	2.26 د- و	2.38 ج-هـ	2.77 أب	2.47 أب	2.50 أ
	50	2.30 ج-و	2.84 أ	2.46 ج د	2.53 أب	
تداخل الفطريات والتسميد النيتروجيني	بدون تلقيح	1.94 ج	2.12 ب	2.14 ب	تأثير الباكلوبترازول	
	الترايكوديرما	2.17 ب	2.66 أ	2.66 أ		
	المايكورايزا	2.28 ب	2.61 أ	2.62 أ		
تداخل الباكلوبترازول والتسميد النيتروجيني	صفر	2.04 هـ	2.26 ج د	2.54 أب	2.28 ب	
	50	2.22 د	2.66 أ	2.40 ب ج	2.43 أ	
التسميد النيتروجيني (غم/ أصيص)		2.13 ب	2.46 أ	2.47 أ		

***القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.**

المصادر

1. أحمد، جنور علي(2007). تأثير بعض المعاملات في نمو و تزهير أبصال الايرس *Iris hollandica* وإكليل الملك *Fritillaria imperialis*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة السليمانية، العراق.

2. الأسدي، رؤى عبد الحسين علي(2011). تأثير النتروجين والسايكوسيل وطريقة الإضافة في صفات النمو الخضري وإنتاج المواد الفعالة طبيا لنبات الصبار *Aloe vera*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
3. إسماعيل، ابتسام أحمد (2013). تأثير الباكلوبترازول وحامض الهيوميك في نمو وإزهار ثلاثة أصناف من الجربيرا *Gerbera jamesonii* L. الناتجة من الزراعة النسيجية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
4. الجلبي، سامي كريم ونسرين خليل الخياط (2013). نباتات الزينة في العراق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.
5. الخفاجي، صفاء محمد صالح (1986). تأثير رش اليوريا بتراكيز مختلفة ورشات متعددة في نمو وحاصل صنفين من الفلفل الحلو. رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
6. الراوي، حسن علي عبد الهادي (1986). تأثير مصادر ومستويات النتروجين المختلفة والسماد الفوسفاتي على نمو وحاصل اللهانة *Brassica oleracea* var. *Capitat* L. رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
7. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، الطبعة الأولى، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
8. العبيدي، أحمد فرحان رمضان (2008). تأثير الرش ببعض منظمات النمو وبعض المغذيات في النمو والحاصل والمواد الطبية الفعالة لنبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L. أطروحة دكتوراه، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
9. Dole, J. M. and H. F. Wilkins (2005). Floriculture, Principles and Species. 2nd Edition, Prentice Hall. New Jersey.
10. Gent, M. P. N. and R. J. McAvoy (2000). In Plant growth regulators in agriculture and horticulture: Their role and commercial uses, Plant growth retardants in ornamental horticulture: A critical appraisal, ed. Basra M.S., Haworth Press, New York.
11. Haque, I. and A. A. Jakhro (2001). Soil and Fertilizer Potassium in "Soil Science" national book foundation, Islamabad, Pakistan.
12. Harman, G.E. (2006). Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma spp.*. Phytopathology, 96(2):190-194.
13. Haroun, S. A.; H. S. Aldesouquy; A. Abo Hamed and A. A. El-Said (2003). Kinetin induced modification in growth criteria, ion contents and water relations of sorghum plants treated with cadmium chloride. Acta Botan., Hunga, 45:113-126.
14. Hassan, F. A. S. (2005). Postharvest studies on some important flower crops. Ph. D. Thesis, Dept. of Floriculture and Dendrology. Corvinus University of Budapest.
15. John, M. K. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil Sci.,109:214-220.
16. Kumari, A. (2013). Response of bio fertilizers on growth, flowering and yield of chrysanthemum. Ph.D. Thesis, Haryana Agricultural University .
17. Ousley, M. A.; J. M. Lynch and J. M. Whipps (1994). Potential of *Trichoderma* as consistent plant growth stimulators. Biol. Fertil. Soils,17:85-90.
18. Raese, J. T. and E. C. Burts (1983). Increase yield and suppression of shoot growth and mite populations of 'd' Anjou Pear trees with nitrogen and paclobutrazol. Hort. Science, 18(2):212–214.
19. Sansavini, S.; R. Bonomo; A. Finoti and U. Palara (1986). Foliar and soil application of paclobutrazol on Gloster Apple. Acta Horticulturae, 179(2):489–496.
20. SAS, Copyright (2002). Institute Inc. Cary, NC. 27513, USA.
21. Singh, A. H. (2006). Flower Crops, Cultivation and Management. New India Publishing Agency, India.
22. Vinale, F.; K. Sivasithamparam; E. L. Ghisalberti; R. Marra; S. L. Woo and M. Lorito (2008). Trichoderma plant pathogen interactions. Soil Biol. Biochem., 40:1-10.
23. Yahya, A.; H. Safie and M. S. Mokhlas (1999). Growth and flowering responses of potted chrysanthemum in a coir dust-based medium to different rates of controlled-release fertilizer. J. Trop. Agric. and Fd. Sc.,27(1):39-46.
24. Yedidia, I.; A. K. Srivastva; Y. Kapulnik and I. Chet (2001). Effect of *Trichoderma harzianum* on microelement concentrations and increased growth of cucumber plants. Plant Soil, 235(2):235-242.