استجابة نباتات حلق السبع *Antirrhinum majus* صنف "Rocket golden" للرش بكبريتات الحديدوز $FeSo_4$ وكبريتات الزنك المائية $ZnSo_4$-$7H_2O$

سامي كريم محمد امين نسرين خليل عبد العزيز جيوفاني كوركيس عزيز

كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة :

اجريت دراسة تاثير رش كبريتات الحديدوز وكبريتات الزنك المائية في صفات النمو الخضري والزهري لنبات حلق السبع صنف "Rocket golden". نفذت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنه/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد في الموسم الخريفي لعام 2009. رشت النباتات بالتراكيز 0، 1.0، 2.0 ،4.0 غم / لتر من كبريتات الحديدوز $FeSO_4$، بينما كانت تراكيز كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4$-$7H_2O$ 0، 0.5، 1.0 غم/لتر. رشت النباتات مرتين، الاولى بعد ثلاثة اشهر من تاريخ الزراعة، اما الثانية فقد نفذت بعد 21 يوماً من موعد الرشة الاولى وتبين النتائج ان تراكيز كبريتات الحديدوز ادت الى زيادة معنوية في معظم صفات النمو الخضري والزهري المدروسة. وكان التركيز العالي (4.0 غم/لتر) الاكثر تاثيراً اذ بلغ ارتفاع النباتات (116.1سم) وعدد الافرع / نبات (5.2) وعدد الاوراق (113.4) والمساحة الورقية (2092 سم^2) والوزن الجاف للنمو الخضري (258.5 غم) طول الساق الزهري (78.7 سم)(وقطر الساق ازهري (1.32سم) وعدد النورات الزهرية/نبات (4.2) وقطر النوره (6.9 سم). تفوقت المعاملة 1.0غم/لتر من كبريتات الزنك المائية في تحسين النمو الخضري اذ بلغ ارتفاع النباتات (110.3سم) وعدد الافرع (4.3) وعدد الاوراق (110.5) والمساحة الورقية (1884سم^2) والوزن الجاف (208.5 غم). بينما كان تاثير كبريتات الزنك غير معنوياً في معظم صفات النمو الزهري المدروسة.

Abctract:

A study on the effect of $FeSO_4$ and $ZnSO_4$. $7H_2O$ on growth and flowering of *Antirrhinum majus* "Recket golden" was investigated. The study was conducted in the lathhouse ,Hort.Dept., College of Agric., Univ. of Baghdad in the Fall season of 2009.Plants were sprayed with each element twice; the first one was applied on 24/4/2010, The other was carried out 21 days after the first spray. Four levels of $FeSO_4$ were sprayed 0,1.5,3.0,or 4.5 g./l, while $ZnSO_4$. $7H_2O$ concentrations were 0,0.5 or 1.0 g/l. Results revealed that ferrous sulfate levels were significantly enhanced most of vegetative growth and flowering parameters tested, Moreover, the highest level (4.0 g/l) was superior on plant height (116.1 cm); no. of branches/ plant (5.2); no. of leaves (113.4); leaf area/plant (2092 cm^2), dry weight of vegetative growth (258.59 g); flower stem length (79.7 cm); flower stem diameter (1.33cm.); no. of inflorescences / plant (37.1) and inflorescences diameter (6.9cm). A 1.0 g/l of $ZnSO_4$. $7H_2O$ was more effective on plant height (110.3cm.); no. of branches/ plant (4.3); no. of leaves (110.5), leaf area/plant (1884 cm^2) and dry weight (208.5g). While all levels of $ZnSO_4$. $7H_2O$ were not effective on most of flowering parameters tested.

المقدمة :

تعد منطقة البحر الابيض المتوسط الموطن الاصلي لنبات حلق السبع *Antirrhinum majus* وهو ينتمي الى العائلة Scrophulariaceae. النبات قائم غزير التفريع، الزهيرات انبوبية عديدة الالوان النورات الزهرية ذات ساق زهري طويل وتمتلك كافة خصائص الازهار الصالحة للقطف. يزرع نبات حلق السبع في الحدائق خلال فصل الخريف ليزهر في فصل الربيع الذي يليه. وهو احد الازهار الحولية الشتوية المعروفة في العراق، وقد يعيش لاكثر من موسم اذا زرع في مكان محمي من حرارة الصيف الشديدة (السلطان واخرون،1992). ان صنف حلق السبع Rocket عرف مؤخراً في العراق حيث عرض لاول مره في المعرض الدولي الاول للزهور الذي أقامته امانة بغداد في نيسان/2009. انتجت بذوره من قبل شركة AmericanPan الامريكية. ويمتاز هذا الصنف بالإضافة الى كون ازهاره صالحه جداً للقطف، ان النورات الزهرية تكون جميعها بلون واحد وهو اللون الاصفر لذلك يسمى "Rocket golden".

ISSN 2072-3875

نبات حلق السبع صنف (Roket golden)

تلعب العناصر الغذائية دوراً مهماً في نمو وتطوير النباتات، وان وجودها بتراكيز تقل عن حاجة النبات يؤدي الى ضعف النمو، ولابد من الاسراع لمعالجة تعفن العناصر عن طريق التغذية الورقية (Brayan، 1999). وتمتاز التغذية الورقية بانها تقلل الفترة الزمنية ما بين المعاملة والامتصاص من قبل الاوراق اذا ما قورنت بطريقة اضافة الاسمدة الى التربة، كما ان الرش الورقي يعمل على توزيع العناصر الغذائية على المجموع الخضري بصورة متجانسه فضلاً عن انها طريقة اقتصادية (Wiedenhoeft، 2006). ان عنصري الحديد والزنك ينتميان الى مجموعة العناصر التي يحتاجها النبات بكميات قليلة (micronutrient) على الرغم من ان البعض يعتبر الحديد من العناصر الكبرى وهما غير متحركين داخل النبات لذلك تظهر اعراض نقصهما وبشكل واضح على الاوراق الحديثة التكوين أولا (Shober و Denny، 2009).

يعد عنصر الحديد ضرورياً جداً للكثير من الفعاليات الحيوية التي تجري داخل النبات، ويتراوح تركيزه داخل النبات بين 50-100 جزأ بالمليون وحسب النوع (Wang, 2005). هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على جاهزية عنصر الحديد في التربة للنبات، منها ارتفاع pH التربة، كما ان نمو المجموع الجذري تحت ظروف غير مناسبة يقلل كثيراً من قدرة النبات على امتصاص هذا العنصر، وان امتزاز ايوناته بحبيبات التربة يجعله غير جاهزاً للامتصاص، لذلك فأن الرش الورقي يعد طريقه فعاله في تجهيز النبات بعنصر الحديد (Kashirad واخرون ،1973). وتأتي اهمية هذا العنصر في نمو النبات كونه واحداً من العناصر الضرورية التي تتطلبها عملية تثبيت النتروجين. وكذلك فأنه مهم في صنع البروتينات، فضلاً عن انه يعتبر المكون الاساسي لبعض الانزيمات التي تدخل في عملية التنفس (Marschner, 1995)، واضاف Uchida (2000)ان عنصر الحديد يعمل على تحسين لون الاوراق ويزيد قابليتها على امتصاص الطاقة الشمسية، وكذلك زيادة سمك الاوراق مما يساعد في زيادة امتصاص العناصر وتحسين النمو.

اشار Amriutei, Alexe (1998) ان رش نباتات الجيربرا بكل من الحديد والمنغنيز والزنك اعطى اعلى حاصل من الازهار، فضلاً عن زيادة طول الحامل الزهري (58.4 سم) وقطر الازهار (11.8سم) وارتفاع النباتات والعمر المزهري. وذكر Said-Al Ahl و Mahmoud (2010) ان رش نباتات *Ocimum basilicum* بالتركيز 250 جزء بالمليون من الحديد المخلبي FeEDTA او 250 جزء بالمليون من الزنك المخلبي ZnEDTA على انفراد او خلطها معاً ادى رش الحديد الى زيادة عدد الافرع/نبات، في حين ان عنصر الزنك ادى الى زيادة في الوزن الرطب للنمو الخضري. وان رش المحلول الذي يحتوي على العنصرين معاً ادى الى زيادة الوزن الجاف وحاصل الزيت.

عنصر الزنك يكون تركيزه داخل النبات حوالي 20 جزء بالمليون من الوزن الجاف، ويلعب دوراً مهماً في تمثيل النشا والنتروجين وذلك لان الانزيمات المسؤولة عن ذلك تحتوي على الزنك في تركيبها، علماً بأنه يدخل في تركيب عدد اخر غير قليل من الانزيمات (Uchida، 2000). واشار ابو ضاحي (1989) ان الزنك ينشط عدداً من الانزيمات، فقد وجد انه متخصص لانزيم Carbonic anhydrase الذي يقوم بتحويل غاز ثاني اوكسيد الكربون الى حامض الكربونيك وهذا المركب يعتبر مصدراً للهيدروجين بعد تحلله والذي يعمل كمنظم للـ pH وبالتالي فهو يعمل على حماية البروتينات من التحلل، فضلاً عن انه يخلص النبات من التركيز الزائد عن الحاجة لغاز CO_2، بالإضافة الى مساعدة النبات لامتصاص بعض العناصر بتبادلها مع ايونات الهيدروجين. كما يلعب الزنك دوراً مهماً في انقسام واستطاله الخلايا من خلال تأثيره في تكوين الحامض الاميني Tryptophan الذي يعتبر المادة الاولية في انتاج الاوكسينات طبيعياً، كما يساعد الزنك في بناء جزيئة الكلوروفيل (Zieger, Taiz, 2002) . يؤدي نقص الزنك الى تبقع الاوراق وموت البراعم، فضلاً عن انه يسرع في شيخوخة الاوراق وتقليل نمو النبات (Mahler, 2004). ذكر Kumar (2002) انه امكن معالجة اعراض نقص عنصر الزنك على نبات الجيربرا وذلك برشها بـ 0.2 – 0.4 % من كبريتات الزنك، حيث ادت المعاملات الى زيادة حجم الاوراق واختفاء تبرقش الاوراق نتيجة نقص هذا العنصر.

تهدف هذه الدراسة الى معرفة تاثير رش عنصري الحديد والزنك في مواصفات النمو الخضري والزهري لنبات حلق السبع صنف "Rocket golden".

ISSN 2072-3875

المواد وطرائق العمل :

نفذت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنه – كلية الزراعة / جامعة بغداد في الموسم الخريفي 2009-2010. زرعت بذور حلق السبع صنف "Rocket golden" في اطباق فلينية بتاريخ 2011/11/15. استعمل البتموس كوسط للزراعة. جرى تحضير تربة الظلة مسبقاً بحراثتها وتنعيمها ثم تسويتها لتجهيزها للزراعة. زرعت النباتات في احواض ابعادها (1.5 × 5.0 متر) على خطوط المسافة بينها 25 سم اما المسافة بين نبات واخر فكانت 25 سم ايضاً. اجريت عمليات الخدمة من ري وتعشيب كلما دعت الحاجة. اخذت عينات من التربة وتم تحليل صفاتها الكيميائية والفيزيائية كما موضح في الجدول (1)

جدول رقم (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة

الصفة	الوحدة القياسية	القيمة
pH	-	7.61
EC	$d.sm^{-1}$	2.87
الكليN	$g.\ kg^{-1}$	0.17
الجاهزP	$mg.kg^{-1}$	0.10
K^{+}	$mg.Mol.L^{-1}$	0.21
Ca^{++}		5.72
Mg^{++}		2.73
Na^{+}		3.54
Cl^{l-}		7.00
$HCO3^{-}$		5.50
مادة عضوية	$g.kg^{-1}$	4.50
الكلس		232
الجبس		0.171
مفصولات التربة		
الرمل	$g.kg^{-1}$	650
الغرين		300
الطين		50
النسجة		مزيجية رملية SL

زرعت النباتات في التربة بعد بلوغها العمر المناسب للشتل (طولها 15سم) تقريباً وزرعت النبات في ثلاثة الواح يمثل كل لوح مكرر يحتوي على 60 نبات. تبلغ مساحة اللوح 7.5م^2.

اشتملت الدراسة على عاملين هما رش النباتات بكبريتات الزنك المائية $ZnSO_4 .7H_2O$ التي تحتوي على 23% Zn. وبثلاث مستويات هي 0، 0.5، 1.0غرام /لتر وتم الرمز اليها في جداول النتائج Zn1, Zn0, Zn2، اما العامل الثاني فهو رش النباتات بكبريتات الحديدوز $FeSO_4$ التي تحتوي على 37% Fe وبالتراكيز 0، 1.0، 2.0 ،4.0 غم/لتر وتم الرمز اليها في جداول النتائج Fe0، Fe1، Fe2، Fe3 . رشت النباتات بكلا العنصرين مرتين كان موعد الرشة الاولى من كبريتات الحديدوز بتاريخ 2010/2/24 . اما الرشة الثانية فكانت بعد 21 يوماً من الرشة الاولى. اما كبريتات الزنك المائية فقد رشت بعد 24 ساعة من موعد الرشتين لكبريتات الحديدوز. استخدمت المرشة اليدوية سعه 3 لتر، وكانت ترش النباتات حتى البلل التام.

نفذت الدراسة كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة وكان عدد النباتات للمكرر خمسة. قورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي L.S.D لبيان الفروقات الاحصائية بين المعاملات على مستوى احتمال 5% (الساهوكي وهيب، 1990).

ISSN 2072-3875

النتائج والمناقشة :

تأثير رش كبريتات الحديدوز وكبريتات الزنك المائية وتداخلهما في صفات النمو الخضري :

تبين نتائج الجدول (A-2) ان رش كبريتات الحديدوز بالتركيزين 2.0 ,4.0 غم/لتر. ادى الى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النباتات مقارنة بالنباتات غير المعاملة والنباتات المعاملة بالتركيز 1.0 غم/لتر. سجلت المعاملتين Fe_2 و Fe_3 ارتفاعاً بلغ 109.6 و 116.1سم على التوالي بعد ان كان 95.2 سم في النباتات غير المعاملة. كما ان رش النباتات بتركيزي كبريتات الزنك المائية 0.5 و 1.0 غم/لتر ادى الى زيادة معنوية في ارتفاع النباتات بلغ 105.6 و 110.3 سم على التوالي، في حين كان ارتفاع النباتات غير المعاملة 98.9 سم (جدول 2- B) . ان تاثير تداخل العاملين عند التراكيز العالية كان معنوياً في زيادة ارتفاع النباتات (جدول 2- C) وتفوقت المعاملة $Fe_3 \times Zn_2$ على بقية المعاملة وسجلت اكبر ارتفاع للنبات بلغ 121.0سم.

كان تأثير كبريتات الحديدوز في عدد الافرع/ نبات معنوياً مقارنة بالنباتات غير المعاملة. حيث بلغ عدد الافرع للنباتات المعاملة بالتراكيز 1.0 , 2.0 , 4.0 غم/لتر 3.8, 4.1, 5.2 على التوالي (جدول A-2) . وان تركيزي $ZnSO_4 .7H_2O$ 0.5 و 1.0غم/لتر اديا الى حصول زيادة معنوية في هذه الصفة اذ بلغ 4.0 ,4.3 على التوالي، في حين سجلت النباتات غير المعاملة 3.8 فرع/نبات (جدول B-2) . ان معظم معاملات تداخل العاملين اثرت معنوياً في هذه الصفة، وسجلت المعاملة $Fe_3 \times Zn_2$ اعلى قيمه بلغت 5.5 فرع/نبات (جدول C-2) .

يلاحظ من نتائج الجدول (A-2) ان كافة تراكيز الحديد المستعملة ادت الى حصول زيادة معنوية في عدد الاوراق/نبات مقارنة بالنباتات غير معاملة . وتفوقت المعاملة Fe3 على بقية المعاملات وسجلت 113.4 ورقة/نبات. وان كلا تركيزي $ZnSO_4 .7H_2O$ قد اثرا معنوياً في زيادة عدد الاوراق، وكانت الزيادة تتناسب طردياً مع زيادة التركيز حتى بلغ عدد الاوراق/نبات اقصاه عند التركيز 1.0 غم/لتر اذ بلغ 110.5 (جدول B-2) . وتشير معاملات التداخل بين العاملين (جدول C-2) ان تاثيره كان معنوياً في هذه الصفة، وسجلت المعاملة $Fe_2 \times Zn_1$ اعلى القيم بلغت 115 ورقه/نبات.

رافق زيادة عدد الاوراق زيادة ملحوظه في المساحة الورقية نتيجة رش النباتات بتراكيز الحديد (جدول A-2)، كانت الزيادة تتناسب طردياً مع زيادة التركيز، اذ بلغت 2092سم^2 عند المعاملة بالتركيز 4.0 غم/لتر. وحصلت نفس النتيجة عند رش تركيزي الزنك، وكان التركيز 1.0 غم/لتر الاكثر فاعلية في زيادة المساحة الورقية اذ بلغت 1884 سم^2 (جدول B-2). ان تاثير معظم معاملات التداخل بين العاملين كان معنوياً في هذه الصفة، وكانت المعاملة $Fe_3 \times Zn_2$ الاكثر تاثيراً وسجلت 2228سم ^{2} (جدول C-2).

ان زيادة تركيز كبريتات الحديدوز المستعملة رافقتها زيادة في الوزن الجاف للنمو الخضري (جدول A-2). ان رش التركيز 4.0 غم/لتر كان متفوقاً على بقية التراكيز وبلغ 258.5 غم. بينما كان تاثير التركيز 2.0 غم/لتر فقط من الزنك معنوياً في زيادة الوزن الجاف مقارنة بالنباتات غير معاملة والنباتات المعاملة بالتركيز 0.5 غم/لتر (جدول B-2).

يتضح من نتائج الجدول (A-2) ان محتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل لم يتاثر معنوياً عند رش النباتات بتراكيز الحديد المستخدمة. وحصل نفس الشي عند رش تركيزي الزنك مقارنة بالنباتات غير معاملة (جدول B-2). الا ان معظم معاملات التداخل كان تاثير معنوياً في هذه الصفة (جدول C-2). وكانت المعاملة $Fe_3 \times Zn_1$ الاكثر تأثيرا اذ سجلت 62.03 وحدة SPAD.

ISSN 2072-3875

جدول 2. تاثير رش سمادي الحديد والزنك وتداخلهما في صفات النمو الخضري لنبات حلق السبع صنف Rocket "golden".

A: تاثير رش كبريتات الحديدوز

الصفات المدروسة		ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع /نبات	عدد الاوراق/نبات	المساحة الورقية / نبات ($سم^2$)	الوزن الجاف/ نبات (غم)	الكلوروفيل SPAD
تركيز Fe غرام/لتر	Fe_0	95.2	2.9	100.2	1105	122.2	59.70
	Fe_1	98.8	3.8	107.8	1607	159.7	61.04
	Fe_2	109.6	4.1	109.7	1858	200.1	60.83
	Fe_3	116.1	5.2	113.4	2092	258.5	61.72
L.SD. 0.05%		5.9	0.6	5.12	223	27.3	N.S

B: تاثير رش كبريتات الزنك المائية

تراكيز Zn غم/لتر							
Zn_0	98.9	3.8	103.7	1482	162.2	60.03	
Zn_1	105.6	4.0	109.1	1631	184.7	61.43	
Zn_2	110.3	4.3	110.5	1884	208.5	61.01	
L.S.D. 0.05%	5.1	0.07	4.4	93	23.7	N.S	

C: تاثير تداخل عنصري الحديد والزنك.

Fe_0	Zn_0	89.8	2.8	86.8	784	99.5	57.47
	Zn_1	96.7	2.7	107.2	1160	124.7	61.90
	Zn_2	99.1	3.3	106.5	1370	142.5	59.73
Fe_1	Zn_0	92.2	3.5	106.3	1501	143.2	61.17
	Zn_1	98.8	4.0	109.8	1566	160.3	60.53
	Zn_2	105.4	4.0	107.2	1753	175.5	61.43
Fe_2	Zn_0	104.1	3.8	108.3	1701	171.9	60.17
	Zn_1	109.0	4.3	105.8	1689	211.5	61.27
	Zn_2	115.7	4.2	115.0	2184	217.1	61.07
Fe_3	Zn_0	109.5	4.8	113.4	1941	234.4	61.33
	Zn_1	117.8	5.2	113.7	21.7	242.5	62.03
	Zn_2	121.0	5.5	113.2	2228	298.7	61.80
L.S.D. 0.05%		10.1	1.1	8.9	386	47.3	2.27

تاثير رش كبريتات الحديدوز وكبريتات الزنك المائية وتداخلهما في صفات النمو الزهري

تشير نتائج الجدول (A-3) ان رش النباتات بالتركيزين 2.0 ، 4.0 غم/لتر من كبريتات الحديدوز ادى الى حصول زيادة معنوية في طول الساق الزهري مقارنة بالنباتات غير المعاملة والنباتات المعاملة بالتركيز 1.0 غم/لتر. وبلغ طول الساق الزهري للنباتات المعاملة بالتركيزين Fe_2 , Fe_3 (73.7، 79.7 سم) على التوالي، بينما كان طول الساق الزهري للنباتات غير المعاملة بلغ 68.9 سم. كما ان رش النباتات بكبريتات الزنك المائية بالتركيز 1.0 غم/لتر ادى ايضاً الى زيادة معنوية في طول الساق الزهري وبلغ 75.0 سم بعد ان كان 69.4 سم في النباتات غير المعاملة (جدول B-3). ان تاثير تداخل العاملين كان معنوياً عند التراكيز العالية فقط، وسجلت المعاملة $Fe_3 \times Zn_2$ اعلى قيمة بلغت 83.0 سم (جدول C-3).

كافة تراكيز كبريتات الحديدوز المستخدمة ادت الي حصول زيادة معنوية في قطر الساق الزهري مقارنة بالنباتات غير المعاملة، وكانت المعاملة 4.0 غم/لتر الاكثر تاثيراً في هذه الصفة اذ سجلت 1.32 سم (جدول A-3). في حين ان رش كبريتات الزنك لم تؤثر معنوياً في هذه الصفة (جدول B-3). ان اغلب معاملات التداخل قد اثرت معنوياً في زيادة قطر الساق الزهري وتفوقت المعاملة $Fe_3 \times Zn_2$ على بقية المعاملات وسجلت 1.38 سم (جدول C-3).

يتضح من نتائج (الجدول A-3) ان رش النباتات بكبريتات الحديدوز ادى الى حصول زيادة معنوية في عدد النورات الزهرية/نبات. وكانت المعاملة Fe3 الاكثر تاثيرا اذ سجلت 4.2 نوره/نبات. الا ان رش كبريتات الزنك لم يكن له تاثيراً معنوياً في هذه الصفه (جدول B-3) . اما تاثير التداخل بين العاملين (جدول C-3). فقد تفوقت المعاملة $Fe_3 \times Zn_2$ على بقية المعاملة وسجلت 4.5 نوره /نبات.

كان تاثير رش كل من كبريتات الحديدوز وكبريتات الزنك غير معنوياً في قطر النوره الزهرية (الجدولين , B-3) (A-3 كما ان معظم معاملات التداخل بين العاملين لم تؤثر معنوياً في هذه الصفه، وكانت المعاملتين $Fe_2 \times Zn_2$ و $Fe_3 \times Zn_1$ الاكثر تاثيراً اذ بلغ قطر النوره الزهرية 7.1 سم لكل منهما (جدول C-3) .

يتبين من نتائج الجدول (A-3) ان النباتات المعاملة بالتركيزين 2.0 , 4.0 غم/لتر من كبريتات الحديدوز ادى الى التبكير في الازهار، اذ بلغ عدد الايام للأزهار من تاريخ الزراعة 91.3 يوماً عند المعاملة بالتركيز 4.0 غم/لتر بعد ان

ISSN 2072-3875

كان 96.3 يوماً في النباتات غير المعاملة في حين ان رش تركيزي كبريتات الزنك لم يؤثر معنوياً في هذه الصفة (جدول B-3). ان تاثير التداخل كان معنوياً في التبكير في موعد الازهار، وكانت نباتات المعاملة $Zn_1 \times Fe_3$ الاكثر تبكيراً اذ سجلت 90.4 يوماً (جدول C-3).

ان زيادة معنوية في الوزن الجاف للازهار سببتها كافة تراكيز كبريتات الحديدوز المستعملة (جدول A-3) وتفوقت المعاملة 2.0 غم/ لتر اذ بلغ 9.2 غم. الا ان رش كبريتات الزنك لم يؤثر معنوياً في هذه الصفه (جدول B-3). كان تاثير التداخل بين المعاملتين معنوياً في زيادة الوزن الجاف، واظهرت المعاملة $Zn_0 \times Fe_3$ تفوقاً واضحاً وسجلت 10.1 غم (جدول C-3).

كافة تراكيز كبريتات الحديدوز ادت الى حصول زيادة معنوية في العمر المزهري (جدول A-3). وسجلت المعاملة 4.0غم/لتر اكبر زيادة في اطالة العمر المزهري بلغت نسبتها 32.6% مقارنة بالنباتات غير المعاملة. في حين ان التركيز 1.0 غم/لتر من كبريتات الزنك فقد ادى الى زيادة معنوية في اطالة العمر المزهري بلغت نسبتها 9% تقريباً مقارنة بالنباتات غير معاملة (جدول B-3). ان معظم معاملات التداخل قد اثرت معنوياً في هذه الصفة، الا ان المعاملة $Zn_1 \times Fe_3$ تفوقت على بقية المعاملات اذ سجلت زيادة في العمر المزهري بلغت 43.8% مقارنة بالنباتات غير المعاملة (جدول C-3).

جدول (3) تاثير سمادي الحديد والزنك وتداخلهما في صفات النمو الزهري لنبات حلق السبع صنف Rocket "golden"

A: تاثير رش كبريتات الحديدوز

الصفات المدروسة		طول الساق الزهري (سم)	قطر الساق الزهري (سم)	عدد النورات الزهرية /نبات	طول النوره الزهرية (سم)	قطر النوره الزهرية (سم)	موعد تفتح اول زهيرة (يوم)	الوزن الجاف للنوره الزهرية (غم)	العمر المزهري للنوره الزهرية (يوم)
تراكيز Fe غم/لتر	Fe0	68.9	0.90	2.5	26.3	6.8	96.3	5.3	7.98
	Fe1	68.8	1.13	3.3	30.0	6.7	95.5	7.2	9.16
	Fe2	73.7	1.24	3.2	35.9	6.9	91.9	9.2	8.81
	Fe3	79.7	1.32	4.2	37.1	6.9	91.3	8.7	10.58
L.SD.		4.7	0.105	0.66	3.8	n.s	1.1	0.99	0.63

B - تاثير رش كبريتات الزنك المائية

تراكيز Zn غم/لتر	Zn_0	69.4	1.10	3.2	29.5	6.7	93.7	7.6	8.75
	Zn_1	73.2	1.17	3.3	32.4	6.9	93.9	7.3	9.14
	Zn_2	75.0	1.18	3.4	35.1	6.9	93.6	7.9	9.52
L.S.D. 0.05%		4.1	n.s	n.s	3.3	0.2	n.s	n.s	0.54

C: تاثير تداخل عنصر الحديد والزنك.

Fe0	Zn_0	65.8	0.80	2.5	24.0	6.8	97.1	4.4	7.61
	Zn_1	70.7	0.93	2.2	26.0	6.7	96.3	5.1	7.66
	Zn_2	70.1	0.97	2.8	29.0	6.9	95.4	6.4	8.66
Fe1	Zn_0	64.5	1.05	3.3	27.7	6.5	95.4	7.7	9.28
	Zn_1	69.8	1.20	3.7	29.0	7.0	96.2	6.9	9.05
	Zn_2	72.2	1.15	2.8	33.3	6.7	94.8	7.1	9.16
Fe2	Zn_0	72.8	1.30	3.2	31.3	6.8	90.7	8.2	8.22
	Zn_1	73.7	1.20	3.0	35.3	6.8	92.8	9.7	8.88
	Zn_2	74.7	1.23	3.5	41.0	7.1	92.3	9.8	9.33
Fe_3	Zn_0	74.5	1.24	3.8	35.0	6.8	91.4	10.1	9.89
	Zn_1	78.5	1.35	4.3	39.3	7.1	90.4	7.5	10.94
	Zn_2	0..83	1.38	4.5	37.0	6.7	92.1	8.6	10.41
L.S.D.		8.2	0.183	1.1	6.6	0.5	1.9	1.7	1.08

تبين نتائج الجدولين (A-2) و (A-3) ان استجابة واضحة لمعاملة نباتات حلق السبع بتراكيز كبريتات الحديدوز المستعملة. ان التاثير الايجابي قد يعود الى دور هذا العنصر المهم في الفعاليات الحيوية كونه يدخل في تركيب الكثير من الانزيمات التي تدخل في عملية التنفس مما يؤثر في كمية الطاقة (ATP) الناتجة عن اكسدة الكربوهيدرات (Marschner, 1995). كما انه يؤثر في تصنيع البروتينات داخل النبات وان تجهيز النبات باحتياجاته من هذا العنصر سوف ينشط من انتاج المواد البروتينية الضرورية في النمو، فضلاً عن انه يساهم في نقل جزيئات غاز الاوكسجين اللازمة لانتاج جزيئات صبغة الكلوروفيل هذا بدوره سوف يزيد من قابلية الاوراق في امتصاص الطاقة الشمسية التي تؤدي بالنتيجة الى زيادة عملية التمثيل الغذائي (Uchida, 2000 ؛ Taiz , Zieger , 2002). ان تحسين صفات نمو وازهار

ISSN 2072-3875

النبات قد يفسر بان رش النباتات بتراكيز كبريتات الحديدوز قد وفرت الحاجة المثالية من هذا العنصر مما انعكس ايجابيا على الفعاليات الحيوية ومن ثم نمو وتطور النباتات .اما بالنسبة الى التاثير الايجابي لعنصر الزنك على النمو الخضري فقد يعزى الى ان هذا العنصر يؤدي الى زيادة تكوين الحامض الاميني Tryptophan الذي يعتبر البادئ الأولي لانتاج اوكسين اندول حامض الخليك الذي يؤثر في زيادة عدد وحجم الخلايا وسبب ذلك في زيادة ارتفاع النبات ،قطر الفرع ،طول الساق الزهري (الجدولين B-2 , B-3)كما يؤثر هذا العنصر في بناء صبغة الكلوروفيل التي تؤثر وبشكل مباشر في صنع الغذاء وزيادة النمو (2002, Zieger, Taiz) وقد يعود سبب الاستجابة لهذا العنصر الى ارتفاع pH تربه الزراعة (جدول-1) مما يؤثر سلبياً في امتصاصه من قبل المجموع الجذري (2004, Mahler)، وقد تم تعويض عدم الجاهزية هذه بالتغذية الورقية ورشه على النبات.

المصادر:

ابو ضاحي، يوسف محمد. 1989. تغذية النبات العملي. بيت الحكمة. جامعة بغداد/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

الساهوكي، مدحت مجيد وكريمه وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

السلطان، سالم محمد وطلال محمود الجلبي ومحمد داود الصواف. 1992. الزينة. جامعة الموصل/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

Alexe, C. and A- Amriutei. 1998. Research in the influence of nutrieat regime on keeping quatity of Gerbera flowers. Anole Institutul de Cercetripentru Lequmicultuisi floriculture, Vidra, 5:339-345.

Brayan, C. 1999. Foliar fertilization, Secret of Success. Proc. Symp. Bond foliar application 10-14 June Adeliad, Australia, P: 30-36.

Kashirad, A.; H. Marschner and C.H. Richer. 1973. Absorption and translocation of Fe from various parts of the corn plants. Z. pflanzenernahr. Bodenk 174: 136-147.

Kumar, P. 2002. Managing micronutrient deficiency in ornamental Grops. Indian Hort.46(4): 30-32.

Mahler,R. 2004. Nutrieats plants reguire for growth. University of Idaho Extension.C15.1124.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. Academic press, London Pp: 846.

Said – Al Ahl, H.A. and A Mahmoud. 2010. Effect of Zn and/or iron foliar application on growth and essential oil of sweet basil (Ocimumbasilicas) under salt stress. Ozeen Journal of Applied Sciences 3 (1): 97-110.

Shober, A. L. and G,C. Denny. 2009. Identification nutrient deficiencies in Ornamental plants. University of Florida IFAS Extension. Publication SL318.

Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. 3rd ed. Sinauer Associates Lnc., Sunderlard, MA. P: 4610492.

Uchida, R.S. 2000. Essential nutrients for plant growth: nutrient functions and deficiency symptoms Ia salvia. College of Tropical Agric. and human resources. Univ. Of Hawaii. P: 31-55.

Wang, M. 2005. Visual symptom of plant nutrient deficiencies in nursery and landscape plants. Soil and crop manager at P: 1-4.

Wiedenhoeft, A.C. 2006. Plant nutrition. Chelsea House publisher. New York. Pp:592.

ISSN 2072-3875