تأثير رش عنصري الحديد والزنك في بعض صفات النمو والحاصل لنبات السدر Ziziphus mauritiana Lamk. cv. Tufahi

الخلاصة :- SUMMARY

نفذت التجربة الحالية في أحد البساتين الأهلية في قضاء أبي الخصيب في محافظة البصرة - العراق خلال موسم النمو ٢٠١٢- ٢٠١٣. لمعرفة تأثير رش عنصري الحديد والزنك في بعض صفات النمو والإنتاجية لنبات السدر **Ziziphus mauritiana Lamk.** صنف التفاحي . رشت الأشجار مرتين الأولى قبل الأزهار والرشة الثانية بعد شهر من الرشة الأولى بالتراكيز ١٥٠,100,٠ ملغم Fe. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد و15,٠ , ٣٠ ملغم Zn. لتر$^{-1}$ لعنصر الزنك . وبينت النتائج تفوق تركيز ١٥٠ ملغم Fe. لتر$^{-1}$ معنويا" في اغلب الصفات المدروسة ولم يختلف معنويا" عن التركيز ١٠٠ ملغم Fe. لتر$^{-1}$ في الصفات المساحة الورقية والنسبة المئوية للمادة الجافة و المحتوى المائي وبكتات الكالسيوم وفي معدل وزن الثمرة . أما عن تأثير تركيز الزنك فقد تفوق التركيز ٣٠ ملغم Zn . لتر$^{-1}$ في اغلب الصفات المدروسة وانه لم يختلف معنويا" عن التركيز١٥ ملغم Zn. لتر$^{-1}$ في الصفات المساحة الورقية والكلوروفيل الكلي و والنسبة المئوية للمواد الصلبة و والنسبة المئوية لبكتات الكالسيوم ومعدل وزن الثمرة . كما بينت النتائج عدم وجود اختلافات معنوية بين تراكيز كلا العنصرين في صفة النسبة المئوية للحموضة الكلية . كما وجد أن أفضل معاملة تداخل بين تراكيز العنصرين مؤثرة في صفات النمو و الحاصل كانت معاملة التداخل (١٥٠ ملغم Fe . لتر$^{-1}$ مع ١٥ ملغم Zn. لتر$^{-1}$) ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم Fe. لتر$^{-1}$ مع ٣٠ ملغم Zn. لتر$^{-1}$).

Effect of spraying iron and zinc on some growth and yield characteristics .(Ziziphus mauritiana, Lamk.) cv. Tufahi .

SUMMARY

The present study was carried out during the growing season 2012-2013 in a private orchard, at Abi-Al-Khassib district , Basrah, Iraq, to study the effect of foliar spray the tree of jujube (Ziziphus mauritiana Lamk.) cv. Tufahi,by with tow trace elements , iron and zinc on som growth and yield characteristics. The trees was sprayed twice, the first was before flowering and the second was one month after the first by

Using 0, 100, 150 mg Fe. L^{-1} and 0, 15, 30 mg.zn.L^{-1}.

Results showed that the concentrations of iron 150 mg. L^{-1} gave highest values for most characters studied. as well as the level 150 mg. L^{-1} didn't differ with concentration 100 mg. L^{-1} in the characteristics leaves area , percentage of dry matter , water content , calcium pactat and fruit weight . In addition, the concentration of zinc which effected and gave the highest significantly of values in the most characters studied, was the treatment 30 mg zn. L^{-1}, which didn't differ with concentration 15mg Zn. L^{-1} in the characteristics leaves area , total chlorophyll , percentage of total soluble solids , percentage of calcium pactat ,and average fruit weight, The treatments of concentrations for both trace elements , iron and zinc was differences were not significant in the percentage of titratable acidity.

The best introduction treatment of iron and zinc, which effected in vegetative growth and yield characters studied, was in the treatment (150 mg Fe. L^{-1} with 15mg Zn. L^{-1}), (100 mg Fe. L^{-1} with 30 mg Zn. L^{-1}).

المقدمة :- INTRODUCTION

يعود نبات السدر Ber إلى الجنس Ziziphus والى النوع **Z.** mauritiana والعائلة العنابية Rhamnaceae . وهو من أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة التي تنمو في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمناطق المعتدلة الدافئة (Williams , ٢٠٠٦)

تعد أشجار السدر من الأشجار المتعددة الأغراضMultipurpose tree ، حيث تؤكل ثمارها طازجة لاحتوائها على نسبة عالية من فيتامين جـ والسكريات والبروتينات والأحماض العضوية والأمينية والدهون والأملاح المعدنية ، وأيضا" تستعمل كوقود أو كمصدات للرياح فضلاً عن الفوائد الطبية لأوراقه وقلف أشجاره (Nasir and Nabli, 2006) . وقد ازداد الاهتمام بنبات السدر على نطاق عالمي باعتباره النبات المثالي للزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة. أن إضافة الأسمدة عن طريق رش المجموع الخضري (التغذية الورقية) للأشجار بمحاليل مخففة لتلك المغذيات ولعدة مرات تعد من الطرق و الأساليب الحديثة المهمة والناجحة لمعالجة نقص المغذيات ولاسيما الصغرى منها (كيوته ، ٢٠٠٥).

يعد عنصر الحديد من العناصر المهمة والضرورية في نمو النبات فهو من العناصر المساعدة في تكوين الكلوروفيل رغم انه لا يدخل في تركيبه ، فضلا عن دور الحديد في عملية تكوين RNA وأهمية دوره في عملية تكوين البروتين(Focus , 2003). وان نقص الحديد يسبب تأثيرات مباشرة في عملية البناء الضوئي ويؤدي إلى انخفاض كبير في الحاصل (كيوته ، 2005) كما يدخل الحديد في تكوين لبيدات جدران النوية وفي الكلوروبلاست والمايتوكوندريا فهو يساعد على بناء جزئية الكلوروفيل ، ويوجد 80 % من حديد الورقة في البلاستيدات الخضر(Tais and Zeiger , ٢٠٠٦) . وعنصر الزنك هو الأخر من العناصر الضرورية لنمو للنبات من خلال دخوله في تركيب وتكوين عدد من الأنزيمات مثل dehydrogenase , ويساعد في استطالة ساق النبات وتحفيز عمل منظم النمو Auxin ويعتقد أن الزنك ضروري في تكوين الحامض الاميني tryptophan الذي يعد المادة الأساس لتصنيع الاوكسين ، وكذلك يحفز تكوين سايتوكروم C ويحافظ على تجمع و ثبات الرايبوسومات وكذلك يشترك في تكوين النشأ وتنشيط انزيم النشأ الذي هو starch synthetase ويعمل على تحفيز عدد من

الأنزيمات مثل carbonic anhydrase الذي يوجد في الكلوروبلاست ويعمل منظما" للرقم الهايدروجيني وبالتالي فهو يعمل على حماية البروتينات من فقدان طبيعتها (أبو ضاحي ، ١٩٨٩) .
ونظرا"لقلة الدراسات في العراق عموما" وفي البصرة خصوصا" في هذا المجال وخاصة على أشجار السدر فقد أجريت هذه الدراسة الحالية بهدف الأتي:-

١ - أمكانية تحديد أفضل التراكيز من المحاليل المغذية المستخدمة والتي تجهيز النبات بالحديد والزنك للوصول إلى حالة التوازن بين النمو الخضري والحاصل .

٢ – دراسة تأثير طريقة الرش بعنصري الحديد والزنك في النمو الخضري وانعكاسه على تحسين الصفات الكميه والنوعية لحاصل نبات السدر صنف التفاحي.

المواد وطرائق العمل :- Materials and Methods

موعد إجراء التجربة :

أجريت هذه الدراسة في احد البساتين الأهلية في منطقة قضاء أبي الخصيب في محافظة البصرة – العراق ، خلال موسمي النمو 2012 و٢٠١٣ خلال الفترة (8/25 /2012 – 20 / ٢ / ٢٠١٣ حيث تم انتخاب صنف السدر (التفاحي) التابع للجنس **Ziziphus** وللنوع **Z. mauritiana** والأكثر انتشارا ورغبة لدى المستهلك في محافظة البصرة.

تحضير وتهيئة العينات النباتية :

تم اختيار ١٨ شجرة من أشجار نبات السدر صنف التفاحي و المتجانسة نوعاً ما وبعمر 9 - ١٠سنوات تقريبا" مزروعة على خطوط بإبعاد مختلفة منها 6 × ٦ **أو** ٧ × ٥ متر و كل شجرة عبارة عن وحدة تجريبية ، وقد أجريت كافة عمليات الخدمة الاعتيادية التي تحتاجها الأشجار من تقليم وإضافة السماد الحيواني وإزالة الأفرع المتكسرة والمتشابكة والمصابة .

تحضير تراكيز المحاليل المستعملة في التجربة :

تضمنت التجربة رش عنصري الحديد والزنك حيث استعملت كبريتات الحديدوز FeSO4.7H2O الحاوية على 20% Fe كمصدر للحديد وهي من أكثر أسمدة الحديد أنتشارا" واستعمالا" في تغذية النبات وكبريتات الزنك ZnSO4.7H2O الحاوية على 33% Zn كمصدر للزنك . ورشت العناصر بثلاثة مستويات لكل من الحديد والزنك . وقد حضرت محاليل العناصر كالأتي :

١- تحضير المحلول المغذي للحديد بالتراكيز ١٥٠,١٠٠,٠ ملغم Fe. لتر$^{-1}$. حيث تم استخدام كبريتات الحديدوز المائية وقد تم وزن (4.98) غم منها وإذابتها في 10 لتر ماء للحصول على تركيز100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$، ووزن (7.47) غم وإذابتها في 10 لتر ماء للحصول على تركيز 150 ملغم Fe. لتر$^{-1}$.

٢- تحضير المحلول المغذي للزنك بالتراكيز (٣٠ ,15,٠) ملغم Zn. لتر$^{-1}$. حيث تم استخدام كبريتات الزنك المائية إذ تم وزن (0.66) غم من المادة وإذابتها في 10 لتر ماء للحصول على تركيز15 ملغم Zn. لتر$^{-1}$ ووزن (1.32) غم من المادة وإذابتها في 10 لتر ماء للحصول على تركيز 30 ملغم Zn . لتر$^{-1}$.
وأضيف للمحاليل المغذية ثلاث قطرات من المادة الناشرة Tween-20 ثم رشت الأشجار باستخدام مرشة يدوية سعة ١٠ لتر إلى درجة البلل الكامل وبمعدل رشتين والمدة بين رشة وأخرى شهر واحد والإضافة كانت الأولى قبل مرحلة الإزهار في 8/25 والثانية بعد الإزهار في ٩/25 / ٢٠١٢ بالإضافة إلى معاملة المقارنة التي رشت الأشجار فقط بالماء المقطر .

*** نموذج من ثمار السدر صنف التفاحي في مرحلة بدء النضج (١٦/١/ ٢٠١٣) .**

جدول (1) الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة في قضاء ابي الخصيب .

الموقع الدراسة	درجة تفاعل التربة pH	التوصيل الكهربائي E.C Ms/cm	كربونات الكالسيوم CaCO3 (غم/ كغم)	السعة التبادلية للايونات الموجبة (سنتي مول /كغم)	المادة العضوية (غم/ كغم)	النيتروجين الكلي (غم/ كغم)	الفسفور الجاهز (غم/ كغم)	البوتاسيوم الذائب (غم/ كغم)	الرمل (%)	الغرين (%)	الطين (%)	نسجة التربة
كوت جفال	7.20	4.59	227	19.91	13.67	٥,١٤	٠,٧	١,٩٧	٢,٥٤	٦١,٦٦	٣٥,٨٠	غرينية طينية مزيجية

جدول (٢) : بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الري المستعملة في التجربة .

نوع التحليل	التقدير
الايصالية الكهربائية (Ms/cm)	٦,١٤
درجة pH القياسي للماء	٧,٥٧
ايونات الكلورايد (ملغم . لتر$^{-1}$)	١٩٢٧
ايونات الصوديوم (ملغم . لتر$^{-1}$)	١٦,٦١
ايونات الكالسيوم (ملغم . لتر$^{-1}$)	١٦٤
ايونات المغنيسيوم (ملغم . لتر$^{-1}$)	١٥١
الكبريتات (ملغم . لتر$^{-1}$)	٢١٦٧

الصفات المدروسة :-

١ــ المساحة الورقية (سم^{٢}) :

تم أجراء بعض التحوير في طريقة حسابها بدلالة الوزن حيث رسمت الورقة الثالثة على ورق شفاف ثم قطعت الأشكال وتم وزنها ومقارنتها مع وزن مساحة ورقية تساوي سم^{٢} واحد وقد تم أخذ العينات في

مرحلة نضج الثمار. وتم استخراج مساحة الورقة حسب معادلة (Dvornic, 1965) وهي:

$$S = \frac{G \times s}{g}$$

حيث إن :

S= **مساحة الورقة (سم٢)**

G = وزن الورقة (غم)

s = **مساحة المربع المقطوع** (سم٢)

g = معدل وزن المربع المقطوع (غم).

٢– الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم/ غم) :

تم تقدير صبغة الكلوروفيل الكلي للأوراق في مرحلة نضج الثمار، وعلى أساس الوزن الطري حسب طريقة Howrtiz والموصوفة في (عباس وعباس، ١٩٩٢). حيث استخلصت الصبغة بواسطة الأسيتون تركيز ٨٠% وقدرت الصبغة بجهاز Spectrophotometer على طول موجي قدره 663 و 645 نانومتر ثم تم حساب كمية الكلوروفيل الكلي حسب المعادلة التالية :

الكلوروفيل الكلي ملغم/ لتر = 20.2 D × (645) + 8.02 D × (663) .

حيث أن D تمثل قراءة الجهاز .

٣ – المحتوى المائي و المادة الجافة (%) :

لتقدير هاتين الصفتين تم وزن ١٠٠ غم من لب الثمار الناضجة لكل معاملة و جففت باستخدام الفرن على درجة حرارة 75°م و لمدة ٤٨ ساعة و حتى ثبات الوزن ثم أخذت لها قراءة الوزن الجاف للعينات .

٤– الحموضة الكلية القابلة للتعادل(%) :

تم تقدير الحموضة الكلية بأخذ 10 مل من عصير الثمار المخفف وسحح مع هيدروكسيد الصوديوم 0.1 NaOH عياري وبوجود دليل الفينولفثالين وحتى الوصول الى نقطة التعادل اللون الوردي للعصير وحسبت النسبة المئوية للحموضة الكلية على أساس حامض الستريك باعتباره الحامض السائد في عصير الثمار وذلك بتطبيق المعادلة الآتية (A. O. A. C. ,1970)

$$\% \text{ Total acidity} = \frac{\text{Eq} \times \text{Vt}}{\text{Vs} \times \text{Vi}} \times \text{N} \times \text{T} \times ١٠٠$$

حيث أن: T : **حجم القاعدة المستعملة في التسحيح ،** N :**عيارية القاعدة (0.1 عياري) ،**

Vt: **الحجم النهائي للعصير بعد التخفيف بالماء المقطر ،** Eq: **الوزن المكافئ لحامض الستريك (0.064)**

Vs: حجم عصير العينة المستعمل بالتسحيح ، Vi: حجم العصير قبل التخفيف

٥– المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) :

قيست النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية كما موصوف في(A. O. A. C. ,١٩٧٠) باستخدام جهاز المكسار Hand Refractometer ثم عدلت القراءة على درجة الحرارة 20 مْ و باستخدام جداول خاصة .

٦– بكتات الكالسيوم (%) :

تم تقديرها على أساس الوزن الجاف للثمار(لب الثمار مع القشرة) وحسب ما موصوف في Rouhani (& Bassiri,1976).

٧– المواد الفينولية (%) :

لتقدير هذه الصفة تم أستخدام طريقة فولن - سيوكالتو في تقدير كمية المواد الفينولية في الثمار والموصوفة في (محمد وسالانون ، ٢٠٠٦) .

٨ – وزن الثمرة (غم):

قيست هده الصفة بأخذ وزن عينة من الثمار (٣٠) ثمرة لكل معاملة عامليه بصورة عشوائية من كل مكرر باستخدام ميزان حساس وأستخرج المعدل للثمرة الواحدة .

٩ – كمية الحاصل الكلي (الإنتاجية) (كغم / شجرة) :

حسبت من خلال جمع وزن الثمار و لكل شجرة ولكل الجنيات خلال الموسم ومن ثم استخراج معدل وزن الحاصل الكلي كغم / شجرة .

تصميم و تحليل التجربة :-

تم تحليل بيانات التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) في تجربة عاملية Factorial Experiment ذات عاملين ، العامل الأول يمثل تركيز الحديد و هو بثلاثة مستويات ٠، ١٠٠ ، ١٥٠ ملغمFe . لتر$^{-1}$ و العامل الثاني يمثل تركيز عنصر الزنك وهو بثلاث مستويات ٠، ١٥ ، ٣٠ ملغم Zn . لتر$^{-1}$ وتم تكرار المعاملات العاملية مرتين ليصبح عدد المعاملات العاملية ١٨معاملة عاملية ناتجة من (٣* ٣* ٢) . و قد تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS و لمقارنة متوسطات المعاملات فقد تم استخدام اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D) Revise Least Significant Difference)عند مستوى احتمال 0.05 و حسب ما جاء في (الراوي و خلف الله ,2000) .

النتائج والمناقشة: Results and Discussion

١ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في المساحة الورقية لنبات السدر صنف التفاحي

توضح بيانات جدول (٣) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في المساحة الورقية لنبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . أذ تبين بيانات الجدول أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى حدوث زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية ، إذ بلغ أعلى معدل زيادة فيها عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ٨,٠٣ سم^{2} والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٧,٩٧ سم^{2} في حين بلغ أقل معدل للمساحة الورقية في معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٦,٦٧ سم^{2} . إن زيادة النمو عند زيادة تركيز الحديد قد تعزى لكون عنصر الحديد من العناصر المهمة والضرورية في نمو النبات فهو من العناصر المساعدة في تكوين الكلوروفيل وله دور مهم في عملية تمثيل RNA للكلوروبلاست (Focus , 2003). وكذلك للتأثيرات المباشرة للأيونات الحديد في عملية التركيب الضوئي التي تؤدي الى الزيادة في مفردات النمو النبات منها المساحة الورقية للنبات ، أو ربما قد يرجع سبب الزيادة هذه عند زيادة تركيز الحديد المضاف الى دور عنصر الحديد في العمليات الحيوية والفسلجية التي تحدث داخل النبات لكونه يساعد على بناء جزئية الكلوروفيل ، إذ يوجد 80 % من حديد الورقة في البلاستيدات الخضر، (Tais and Zeiger ,2006) .أو لكون عنصر الحديد يشترك في تركيب بروتين الفريدوكسين Ferrdoxin المهم في عملية البناء الضوئي واختزال النترات إلى آمونيا وكذلك تكوين الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة، فضلاً عن دخوله في تركيب عدد من الإنزيمات التي تدخل في العمليات الحيوية المختلفة مثل إنزيمات النتروجينيز Nitrogenase والبيروكسيديز Peroxidase وكتاليز Catalase وسايتوكروم اوكسيديز Cytochromeoxidase وديهايدروجينيز Dehydrogenase والكثير من الإنزيمات الأخرى (فوللت وآخرون ، ١٩٨٧) . وتتشابه هذه النتيجة مع ما حصل عليه أبو خمرة ، (٢٠٠٩) عند إضافتها الحديد المخلبي أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري منها زيادة المساحة الورقية وأيضا" وتتشابه مع ما وجده الاحبابي (2001) من رش أشجار الكمثرى صنف منتخب الزعفرانية بكبريتات الحديدوز وبمستوى 30 ملغمFe . لتر$^{-1}$ قد أدى إلى زيادة في صفات النمو الخضري منها الزيادة في معدل المساحة الورقية مقارنة مع أشجار المقارنة .

إما عن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في المساحة الورقية فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية بين مستويات الزنك وقد تفوقت معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا" ٧,٨٧

سم^{2} والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٧,٨٦ سم^{2} في حين بلغ أقل معدل المساحة الورقية في معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ ٦,٦٧ سم^{2} . وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن مواعيد الرش وفقاً لمتطلبات النبات خلال مراحل نموه وخاصة عندما يكون النبات في أوج نموه الخضري لكي يتمكن من امتصاص أكبر كمية ممكنة من العناصر المضافة تكون نتيجتها الزيادة في المساحة الورقية (Focus , 2003) .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في صفة المساحة الورقية لنبات السدر صنف التفاحي . ويلاحظ من بيانات الجدول ٣ تفوق معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت المساحة الورقية فيها ٨,٦٧ سم^{2} والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨,٣٧ سم^{2} ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨,٦٧ سم^{2} ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨,١٢ سم^{2} . في حين بلغت اقل مساحة ورقية عند معاملة التداخل ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٦,٦٧ سم^{2} والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٧,٥٦ سم^{2} . وهذه النتيجة تتفق مع ما ووجدت رفعت وبليغ (٢٠٠١) عند إضافة خليط من العناصر الصغرى الحديد والزنك وبتركيز ٠,١٥ % على نباتات حشيشه الليمون كان له تأثير واضح في زيادة مفردات النمو الخضري .

٢ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في الكلوروفيل الكلي (ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$) في أوراق نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تبين بيانات الجدول (٣) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في كمية الكلوروفيل الكلي في أوراق نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ يتضح من بيانات الجدول أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى حدوث زيادة معنوية في الكلوروفيل الكلي إذ بلغ أعلى معدل زيادة فيها عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١,٠٣ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٠,٩٧ ملغم. ١٠٠ غم$^{-1}$. في حين بلغ معدل الكلوروفيل الكلي في معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ ٠,٤٨ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$، إن زيادة النمو هذه قد تعزى إلى التأثيرات المباشرة للايونات الحديد في عملية التركيب الضوئي التي تؤدي إلى الزيادة في مفردات النمو النبات .وهذه النتيجة تتشابه مع ما حصلت عليه أبو خمرة ،(٢٠٠٩) عند إضافتها الحديد المخلبي الذي أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري منها الزيادة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وكذلك لكون عنصر الحديد من العناصر المهمة والضرورية في نمو النبات فهو من العناصر المساعدة في تكوين الكلوروفيل ، وله دور مهم في عملية تمثيل (RNA) للكلوروبلاست (Focus,2003). كما يدخل الحديد في تكوين لبيدات جدران النوية في الكلوروبلاست والمايتوكوندريا و يساعد على بناء جزئية الكلوروفيل ، ويوجد 80 % من حديد الورقة في البلاستيدات الخضر (Tais and Zeiger ,2006) ويعد الحديد من العناصر الصغرى المهمة في نمو النبات و لانه يعمل على تنشيط العمليات الإنزيمية داخل النبات وتكمن أهميه الحديد الفسلجية في عملية تكوين الكلوروفيل في النبات إذ يدخل الحديد عاملاً منشطاً في التفاعلات تكوين الصبغات الخضر عبر سلسلة من التفاعلات تنتهي بتكوين جزيئة الكلوروفيل . (Thomps and Troeh,1973)كما يدخل الحديد في تكوين السايتوكرومات Cytochromes ذات الأهمية الكبيرة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس من خلال دورها في استقبال ونقل الالكترونات . وان أي خلل يحدث في هذه الصبغات النباتية نتيجة لنقص الحديد يؤدي إلى اختلال في عملية البناء الضوئي (Focus , 2003). وتتشابه هذه النتيجة أيضا" مع ما حصل عليه كل من كيوته ، (٢٠٠٥) و أبو خمرة ، (٢٠٠٩) عند إضافتهما الحديد أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري التي أدت بدورها إلى الزيادة في كمية الكلوروفيل في أوراق النباتات مقارنة مع نباتات المقارنة .

إما عن تأثير الزنك في كمية الكلوروفيل الكلي فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية بين مستويات الزنك وقد تفوقت معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا" ٠,٨١ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٠,٧٧ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$. في حين بلغ اقل معدل لكمية الكلوروفيل الكلي عند معاملة السيطرة التي بلغت ٠,٤٨ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$. وقد يرجع سبب الحصول على هذه الزيادة نتيجة لاضافة تراكيز عنصر الزنك لأهمية دوره في عملية تصنيع الحامض الاميني Tryptophan الذي يتكون منه الهرمون النباتي IAA الضروري لاستطالة الخلايا النباتية ، (المريقي ، ٢٠٠٥) . أو ربما لكون الزنك مهم أيضاً في تكوين الكلوكوز والأحماض الامينية والكاربوهيدرات والدهون ومجموعة فيتامينات B و C ونقصه يوقف عملية تمثيل النشأ داخل النبات (أبو ضاحي ، ١٩٨٩) . وهذه النتيجة تتشابه مع ما وجده كل من(هتويك ، 2005 ; Kessel,2006)، إذ ذكرا أن إضافة عنصر الزنك لها تأثير مباشر في عملية تصنيع وإنتاج الكلوروفيل في أوراق النباتات .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في كمية الكلوروفيل الكلي لأوراق نبات السدر صنف التفاحي . ويلاحظ من بيانات الجدول (٣) تفوق معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت كمية الكلوروفيل الكلي فيها ٠,٨٥ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٠,٨٥ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$ ومعاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٠,٨٣ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$ ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٠,٨١ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$. في حين بلغت اقل كمية الكلوروفيل الكلي عند معاملة التداخل ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٠,٤٨ ملغم . ١٠٠ غم$^{-1}$. وهذه النتيجة تتشابه مع ما حصل عليه (كيوته ، ٢٠٠٥) أن الرش بالعناصر الصغرى الزنك والحديد متحدين معاً أفضل بكثير من رشها منفردة لكل منهما وذلك في الحصول على زيادة معنوية في كمية الكلوروفيل . وكذلك تتشابه مع ما حصل عليه رفعت وبليغ (٢٠٠١) عند إضافتهم خليط من العناصر الصغرى (الحديد والزنك) وبتركيز ٠,١٥ % على نباتات حشيشة الليمون كان له تأثير واضح في زيادة مفردات النمو الخضري لنباتات .

جدول (٣) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في المساحة الورقية سم^{٢} والكلوروفيل الكلي (ملغم . ١٠٠ غم$^{-١}$) لأوراق لنبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تركيز الحديد (ملغم. لتر$^{-١}$)		المساحة الورقية (سم^{٢})	لكلوروفيل الكلي في الاوراق (ملغم/ ١٠٠غم)
٠		٦,٦٧	٠,٤٨
١٠٠		٧,٩٧	٠,٩٧
١٥٠		٨,٠٣	١,٠٣
R.L.S.D (0.05)		١,٠٢	٠,١٧
الزنك (ملغم. لتر$^{-١}$)			
٠		٦,٦٧	٠,٤٨
١٥		٧,٨٦	٠,٧٧
٣٠		٧,٨٧	٠,٨١
R.L.S.D (0.05)		١,١٤	٠,٢٣
التداخل بين تراكيز الحديد والزنك			
٠	٠	٦,٦٧	٠,٤٨
	١٥	٧,٥٦	٠,٦٧
	٣٠	٧,٨٧	٠,٧١
١٠٠	٠	٧,٩٧	٠,٥٧
	١٥	٨,١٢	٠,٨١
	٣٠	٨,٦٧	٠,٧٧
١٥٠	٠	٨,٠٣	٠,٨٣
	١٥	٨,٣٧	٠,٨٥
	٣٠	٨,٦٧	٠,٨٥
R.L.S.D (0.05)		١,٩٨	٠,٠٦

٣- تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمحتوى المائي (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تشير بيانات الجدول (٤) إلى تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمحتوى المائي (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ يتضح من بيانات الجدول أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى حدوث انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمحتوى المائي إذ بلغ اقل معدل في المحتوى المائي عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-١}$ التي بلغت ٧٩,٣٧ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-١}$ التي بلغت ٨٠,٣٣ % في حين بلغ أعلى معدل في النسبة المئوية للمحتوى المائي عند معاملة السيطرة .

اما تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في النسبة المئوية للمحتوى المائي في ثمار السدر صنف التفاحي فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المختلفة.

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في النسبة المئوية للمحتوى المائي لنبات السدر صنف التفاحي . ويلاحظ من بيانات الجدول (٤) تفوق معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-١}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-١}$) والتي بلغت فيها النسبة المئوية للمحتوى المائي ٧٩,٥١ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-١}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-١}$) التي بلغت ٧٩,٣٦ % ومعاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-١}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-١}$) التي بلغت ٧٩,٣٧ % ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-١}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-١}$) التي بلغت ٧٩,٦٦ % ومعاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-١}$ لعنصر الحديد مع معاملة

الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت النسبة المئوية للمحتوى المائي فيها ٧٩,٠٢ % . في حين بلغت أعلى نسبة مئوية للمحتوى المائي عند معاملة التداخل ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨٣,١٢ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨٠,٠٣ % ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨٠,٣٣ % ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٨١,٣٧ % .

٤ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

توضح بيانات الجدول (٤) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ تشير بيانات الجدول أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى حدوث تأثير معاكس لما أحدثته في النسبة المئوية للمحتوى المائي . إذ أدت إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة وقد بلغ أعلى معدل زيادة فيها عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٢٠,٦٧ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٩,٧٧ % . في حين بلغ اقل معدل في النسبة المئوية للمادة الجافة عند معاملة السيطرة التي بلغت ١٦,٨٨ % . وربما قد يرجع سبب الزيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة عند زيادة تركيز الحديد المضاف إلى دور عنصر الحديد في العمليات الحيوية والفسلجية التي تحدث داخل النبات أو لكون عنصر الحديد يشترك في تركيب بروتين الفريدوكسين Ferrdoxin المهم في عملية البناء الضوئي واختزال النترات إلى أمونيا وكذلك تكوين الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة، فضلاً عن دخوله في تركيب عدد من الإنزيمات التي تدخل في العمليات الحيوية المختلفة وهذه النتيجة تتشابه مع ما توصل اليه (الاحبابي ،2001) حيث ذكر أن رش أشجار الكمثرى صنف منتخب الزعفرانية بكبريات الحديد وبتركيز 30 ملغمFe. لتر$^{-1}$ قد أدى إلى زيادة في صفات النمو الخضري منها الزيادة في المادة الجافة مقارنة مع أشجار المقارنة .

إما عن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في النسبة المئوية للمادة الجافة في ثمار السدر صنف التفاحي ، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المختلفة المضافة . إذ توضح بيانات الجدول (٤) وجود فروق عالية المعنوية بين مستويات الزنك وقد تفوقت معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا" وأعطت أعلى معدل في النسبة المئوية للمادة الجافة والبالغة ٢٠,٩٨ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٩,٩٢ % في حين بلغ اقل معدل في النسبة المئوية للمادة الجافة عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ١٦,٨٨ % . وقد يرجع سبب هذه الزيادة نتيجة لإضافة عنصر الزنك وذلك لدوره في رفع الكفاءة الخضرية والكيميائية و التي لا يتوقف تأثيرها في نمو النبات وتطوره بل يمتد تأثيرها إلى مختلف التفاعلات الحيوية التي تحدث داخل النبات (Wright et al. , 1999) ومن ثم تأثيره في حاصل النبات و مكوناته الكيميائية من البروتينات والكاربوهيدرات والفيتامينات (أبو ضاحي ، ١٩٨٩) ، و هذه النتيجة تتشابه مع ما ذكره (Gobara, ١٩٩٨) إن لعنصر الزنك أهمية في إثمار أشجار الفاكهة إذ إن للزنك تأثيرا" موجبا" في الصفات الكمية والنوعية للحاصل وهذا يعود إلى فعله في زيادة فاعلية عملية البناء الضوئي والعمليات الإنزيمية الأخرى . وكذلك تتشابه هذه النتيجة مع ما حصل عليه(Ahmed, 1991 & and Mohamed) أن رش أشجار التفاح بالزنك قد أدى إلى زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق مقارنة بأشجار المقارنة . و تتشابه أيضا" مع ما وجده الدليمي ، (2001) انه عند رش أشجار الكمثرى صنف Le- conte بكبريتات الزنك وبتركيز 20 ملغم. لتر$^{-1}$ إن الرش قد أدى إلى تحسين صفات الثمار النوعية مقارنة مع أشجار المقارنة .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك في النسبة المئوية للمادة الجافة لثمار السدر صنف التفاحي، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في النسبة المئوية للمادة الجافة لنبات السدر صنف التفاحي . ويلاحظ من بيانات الجدول (٤)

تفوق معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت فيها النسبة المئوية للمادة الجافة ٢٠,٩٨ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٢٠,٦٧ % ومعاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٩,٩٧ % و معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٩,٦٤ %معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٩,٤٩ % . في حين بلغت أوطئ نسبة مئوية للمادة الجافة عند معاملة التداخل ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٦,٨٨ % . وربما يكون السبب الرئيسي للحصول على هذه النتيجة هو لدور التغذية الورقية بالعناصر الصغرى (الحديد والزنك) في رفع الكفاءة الخضرية والكيميائية والذي لايتوقف تأثيرها في عملية النمو في النبات وتطوره بل يمتد تأثيرها إلى مختلف التفاعلات الحيوية والأنزيمية التي تحدث داخل النبات(Wright et al. , 1999) ومن ثم تؤثر في كمية ونوعية حاصل النبات و مكوناته الكيميائية من البروتينات والكاربوهيدرات والفيتامينات (أبو ضاحي ، ١٩٨٩) .

٥ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للحموضة الكلية (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تشير بيانات الجدول (٤) الى تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للحموضة الكلية في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين مستويات الحديد و الزنك المختلفة المضافة وكذلك التداخل بينهما لم يكن معنويا" .

٦ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تبين بيانات الجدول (٤) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ تشير بيانات الجدول الى أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى حدوث تأثير في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية. إذ أدت إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وقد بلغ أعلى معدل زيادة فيها عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٨,١٩ %. في حين بلغ اقل معدل في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ١٦,٠٦ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٧,٥٢ % ، وربما قد يرجع سبب الزيادة في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند زيادة تركيز الحديد المضاف إلى دور عنصر الحديد في العمليات الفسلجية التي تحدث داخل النبات . وهذه النتيجة تتشابه أيضا" مع ما حصل عليه (الاحبابي ،2001) حيث ذكر أن رش أشجار الكمثرى صنف منتخب الزعفرانية بكبريات الحديد وبتركيز 30 ملغمFe. لتر$^{-1}$ قد أدى إلى تحسين صفات الثمار النوعية بصورة معنوية مقارنة مع أشجار المقارنة.

إما عن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار السدر صنف التفاحي ، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المختلفة المضافة . أذ تشير بيانات الجدول (٤) الى تفوق معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا" فقد عطت أعلى معدل في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والبالغة ١٨,٠٧ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٧,٢٣ % . في حين بلغ اقل معدل في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ١٦,٠٦ % . وربما يرجع سبب هذه الزيادة نتيجة لإضافة عنصر الزنك لدوره في رفع الكفاءة الخضرية والكيميائية و التي لا يتوقف تأثيرها في نمو النبات وتطوره بل يمتد تأثيرها إلى مختلف التفاعلات الحيوية التي تحدث داخل النبات (Wright et al. , 1999) .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار السدر صنف التفاحي، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية . أذ يلاحظ من بيانات الجدول (٤) تفوق معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت فيها النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية ١٨,٣٧ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت النسبة فيها ١٨,٠١ % وأيضا" لاتختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٧,٥١ % و معاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٧,٥٢ %. في حين بلغت أوطئ نسبة مئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٦,٠٦ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٧,٢٣ % و معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٧,٣٧ % .

٧ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

توضح بيانات الجدول (٤) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .أذ تشير بيانات الجدول أعلاه إلى وجود انخفاض معنوي بين تراكيز الحديد المضافة في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم في ثمار السدر صنف التفاحي . وأن الزيادة في تراكيز الحديد المضافة أدت إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم وقد بلغ اقل معدل انخفاض عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٣,٣٧ % والتي اختلفت معنويا" عن كلا معاملتي الحديد الاخريتين تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ وتركيز٠ ملغم. لتر$^{-1}$التي بلغتا (٣,٩٦ و ٤,٠٢) % على التوالي . ومن جهة أخرى فقد بلغ أعلى معدل في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ٤,٠٢ % . وربما قد يرجع سبب الانخفاض في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم عند زيادة تركيز الحديد المضاف لكون عنصر الحديد يعد من العناصر الصغرى المهمة في نمو النبات (Thompson and Troeh , 1973) لكونه يعمل على تنشيط العديد من العمليات والتفاعلات الإنزيمية داخل النبات ، وهذه النتيجة تتشابه مع ما توصل إليه (الاحبابي ،2001) حيث ذكر أن رش أشجار الكمثرى صنف منتخب الزعفرانية بكبريات الحديد وبتركيز 30 ملغمFe. لتر$^{-1}$ قد أدى الى تحسين صفات الثمار النوعية بصورة معنوية مقارنة مع أشجار المقارنة.

وعن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم في ثمار السدر صنف التفاحي ، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المضافة أذ توضح بيانات الجدول (٤) وجود فروق عالية المعنوية بين مستويات الزنك وقد تفوقت معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا" وأعطت اقل معدل في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم والبالغة ٢,٥١ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٢,٦٧ % في حين بلغ أعلى معدل في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ٤,٠٢ % . و تتشابه هذه النتيجة مع ما ذكره Gobara,(1998) ان للزنك أهمية في إثمار أشجار الفاكهة إذ إن هناك تأثيرا" موجبا" للزنك في الصفات الكمية والنوعية للحاصل وهذا يعود إلى فعله في زيادة فاعلية عملية التركيب الضوئي والعمليات الإنزيمية الأخرى .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم لثمار السدر صنف التفاحي، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم لنبات السدر صنف التفاحي . ويلاحظ من بيانات الجدول (٤) تفوق معاملة التداخل (١٥٠مغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت فيها النسبة المئوية لبكتات الكالسيوم ٢,٣٧ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل

(١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٢,٦٢ % ومعاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٢,٥٦ % و معاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٢,٧٣ % ومعاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٢,٥١% ومعاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٢,٦٧% . في حين بلغت أعلى نسبة مئوية لبكتات الكالسيوم عند معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٤,٠٢ % ، والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٣,٩٦ % ومعاملة التداخل (١٥٠ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٣,٣٧ % . وربما يكون السبب الرئيسي للحصول على هذه النتيجة لكون التغذية الورقية بالعناصر الصغرى (الحديد والزنك) هو لدورها في رفع الكفاءة الخضرية والكيميائية والذي لايتوقف تأثيرها في عملية النمو في النبات وتطوره بل يمتد تأثيرها إلى مختلف التفاعلات الحيوية والأنزيمية التي تحدث داخل النبات. وهذه النتيجة تتشابه مع ما حصل عليه (كيوته ، ٢٠٠٥) أن الرش بالعناصر الصغرى الحديد والزنك متحدين معاً أفضل بكثير من رشها منفردة لكل منهما وذلك في الحصول على زيادة معنوية في بعض صفات النمو والحاصل . وكذلك تتشابه مع ما حصل عليه رفعت وبليغ (٢٠٠١) عند إضافتهم خليط من العناصر الصغرى (الحديد والزنك) وبتركيز ٠,١٥ % على نباتات حشيشة الليمون كان له تأثير واضح في زيادة مفردات النمو الخضري والحاصل في النباتات .

٨ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الفينولية (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تبين بيانات الجدول (٤) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الفينولية (%) في ثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ تشير بيانات الجدول أعلاه أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى حدوث تأثير في النسبة المئوية للمواد الفينولية. إذ أدت إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمواد الفينولية وقد بلغ اقل معدل انخفاض عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ اذ بلغت النسبة فيها ١,٣٣ % والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١,٦٣ % . في حين بلغ أعلى معدل في النسبة المئوية للمواد الفينولية عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ٢,٠١ % . وأن هذه النتيجة والمتمثلة بانخفاض نسبة المواد الفينولية في مرحلة النضج لثمار السدر صنف التفاحي تتشابه مع (الازرجاوي ، ١٩٨٨) حيث وجد إن ثمار السدر الناضجة تكون ذات محتوى منخفض من المواد الفينولية.

إما عن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في النسبة المئوية للمواد الفينولية في ثمار السدر صنف التفاحي ، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المضافة.

إما تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك في النسبة المئوية للمواد الفينولية لثمار السدر صنف التفاحي، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي أيضا" عدم وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في النسبة المئوية للمواد الفينولية لنبات السدر صنف التفاحي .

جدول (٤) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في بعض الصفات الكيميائية لنبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تركيز الحديد (ملغم. لتر$^{-1}$)	النسبة المئوية للمحتوى المائي (%)	النسبة المئوية للمادة الجافة (%)	النسبة المئوية للحموضة الكلية (%)	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	النسبة المئوية لبكتات لكالسيوم (%)	النسبة المئوية للمواد الفينولية (%)
٠	٨٣,١٢	١٦,٨٨	٠,٧٦	١٦,٠٦	٤,٠٢	٢,٠١
١٠٠	٨٠,٣٣	١٩,٧٧	٠,٥٧	١٧,٥٢	٣,٩٦	١,٦٣
١٥٠	٧٩,٣٧	٢٠,٦٧	٠,٥١	١٨,١٩	٣,٣٧	١,٣٣
R.L.S.D(0.05)	١,٦١	١,٠٦	غ. م.	٠,٦٧	٠,٣٣	٠,٢١
الزنك (ملغم. لتر$^{-1}$) .						
٠	٨٣,١٢	١٦,٨٨	٠,٧٦	١٦,٠٦	٤,٠٢	٢,٠١
١٥	٨٠,٠٣	١٩,٩٧	٠,٥٩	١٧,٢٣	٢,٦٧	١,٦٦
٣٠	٧٩,٠٢	٢٠,٩٨	٠,٦١	١٨,٠٧	٢,٥١	١,٣٧
R.L.S.D(0.05)	غ. م.	٢,٣٧	غ. م.	١,١١	١,٠٣	غ. م.
التداخل بين تراكيز الحديد والزنك .						
تركيز الحديد	تركيز الزنك					
٠	٠	٨٣,١٢	١٦,٨٨	٠,٧٦	١٦,٠٦	٤,٠٢	٢,٠١
	١٥	٨٠,٠٣	١٩,٩٧	٠,٥٩	١٧,٢٣	٢,٦٧	١,٦٦
	٣٠	٧٩,٠٢	٢٠,٩٨	٠,٦١	١٧,٣٧	٢,٥١	١,٣٧
١٠٠	٠	٨٠,٣٣	١٩,٧٧	٠,٥٧	١٧,٥٢	٣,٩٦	١,٦٣
	١٥	٧٩,٦٦	١٩,٣٣	٠,٥٣	١٧,٦٧	٢,٧٣	١,١٦
	٣٠	٨١,٣٧	١٨,٦٣	٠,٥٥	١٨,٠١	٢,٥٦	١,١١
١٥٠	٠	٧٩,٣٧	٢٠,٦٧	٠,٥١	١٧,٣٩	٣,٣٧	١,٣٣
	١٥	٧٩,٣٦	١٩,٦٤	٠,٥٥	١٧,٥١	٢,٦٢	١,١٦
	٣٠	٧٩,٥١	١٩,٤٩	٠,٥٣	١٨,٣٧	٢,٣٧	١,٠٧
R.L.S.D(0.05)		٠,٦٧	١,١٣	غ. م.	١,٣٣	٠,٥٧	غ. م.

٩– تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في معدل وزن الثمرة (غم) لثمار نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تبين بيانات الجدول (٥) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في معدل وزن الثمرة (غم) في نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ توضح بيانات الجدول الى أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى زيادة معنوية في معدل وزن الثمرة وقد بلغ اعلى معدل زيادة فيها عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٥,٧٩ غم والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الحديد تركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٣,٦٧ غم . كما تبين بيانات الجدول أعلاه إن معاملة السيطرة تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ أعطت اقل معدل في وزن الثمرة والبالغ ١١,٢٤ غم . وربما قد يرجع سبب الزيادة في معدل وزن الثمرة عند زيادة تركيز الحديد المضاف إلى دور عنصر الحديد في العمليات الفسلجية التي تحدث داخل النبات . وهذه النتيجة تتشابه مع ما حصل عليه (الاحبابي ،2001) حيث ذكر أن رش أشجار الكمثرى صنف منتخب الزعفرانية بكبريات الحديد وبتركيز 30 ملغمFe. لتر$^{-1}$ قد أدى إلى تحسين صفات الثمار النوعية والكمية بصورة معنوية مقارنة مع أشجار المقارنة.

ولا تتشابه مع ما حصل عليه EL-shamy, et.al.(1989b) بان معاملة أشجار البرتقال المحلي والليمون الاضاليا التي اضيف لها الحديد المخلبي عن طريق التربة وبمستويات مختلفة لا توجد لها تأثيرات واضحة على الحاصل وصفات الثمار مقارنة مع أشجار المقارنة .

إما عن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في معدل وزن الثمرة لنبات السدر صنف التفاحي ، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المضافة . وتشير بيانات الجدول (٥) الى تفوق معاملة الزنك تركيز١٥ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا" وأعطت أعلى معدل في معدل وزن الثمرة والبالغة ١٤,٠٥ غم والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ١٣,٦٥ غم . في حين بلغ اقل معدل في معدل وزن الثمرة عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ١١,٢٤ غم . ربما يكون سبب حدوث هذه الزيادة نتيجة لرش عنصر الزنك يعود الى دوره في العمليات الحيوية والفسلجية التي تحدث داخل النبات أو لكونه يساهم في تكوين العديد من المركبات الضرورية لنمو النبات وهذا يتشابه مع ما ذكره (أبو ضاحي ، ١٩٨٩ و عمادي ، ١٩٩١) . حيث وجدو إن للزنك دور مهم في تكوين الكلوكوز والأحماض الامينية والكاربوهيدرات والدهون ومجموعة من الفيتامينات منها فيتامين B و C وان نقصه يوقف تمثيل النشأ وبالتالي ينعكس على انخفاض في الحاصل .

وتتشابه هذه النتيجة مع ما ذكره Gobara,(1998) ان للزنك أهمية في إثمار أشجار الفاكهة إذ إن هناك تأثيرا" موجبا" للزنك في الصفات الكمية والنوعية للحاصل وهذا يعود إلى فعله في زيادة فاعلية عملية التركيب الضوئي والعمليات الإنزيمية الأخرى .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك في معدل وزن الثمرة لنبات السدر صنف التفاحي، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تأثيرها في معدل وزن الثمرة . ويلاحظ من بيانات الجدول (٥) تفوق معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت فيها معدل وزن الثمرة ١٨,٧٩ غم والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت معدل وزن الثمرة فيها ١٧,٣٧ غم وأيضا" لاتختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١٧,٣٣ غم. في حين بلغت أوطى معدل في وزن الثمرة كان عند معاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ١١,٢٤غم . وتتشابه هذه النتيجة مع ما توصل إليه ،(Watscher and Obreza ,1987) من خلال دراستهم على أشجار البرتقال صنف Pine apple والتي استخدام فيها محاليل من الحديد والزنك رشا" على الأشجار أدت إلى زيادة كمية الحاصل مقارنة بالأشجار المقارنة. وكذلك تتشابه مع ما حصل عليه EL-Kassas ,et.al.(1987) من زيادة في حاصل الثمار ووزنها في أشجار اليوسفي المحلي عند رشها بالحديد والزنك بتركيز 250 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنة مع أشجار المقارنة . وتتشابه أيضا" مع ما حصل عليه Gobara,(1998) ،من رش أشجار

الكمثرى صنف Le-conte بالحديد بتركيز ٠.٠٦ % و الزنك بتركيز 0.04 % قد أدى إلى زيادة في معدل وزن الثمار والحاصل الكلي مقارنة مع أشجار المقارنة .

١٠ – تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في كمية الحاصل (كغم / شجرة) لنبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

توضح بيانات الجدول (٥) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في كمية الحاصل (كغم / شجرة) في نبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج . إذ تبين بيانات الجدول إلى أن زيادة تراكيز الحديد المضافة لاشجار السدر أدت إلى زيادة معنوية في معدل كمية الحاصل ، وقد بلغ أعلى معدل زيادة لكمية الحاصل عند معاملة الحديد تركيز ١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت ٦٤,٩٧ كغم أما معاملة السيطرة فقد أعطت اقل معدل في كمية الحاصل والبالغة ٤٢,٦٧ كغم . وربما قد يرجع سبب الحصول على هذه النتيجة لكون عنصر الحديد من العناصر المهمة والضرورية في نمو النبات فهو من العناصر المساعدة في تكوين الكلوروفيل وله دور مهم في عملية تمثيل (RNA) للكلوروبلاست (Focus,2003). كما يدخل الحديد في تكوين السايتوكرومات Cytochromes ذات الأهمية الكبيرة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس من خلال دورها في استقبال ونقل الالكترونات . وتتشابه هذه النتيجة مع ما ذكره (١٩٨٩a) EL-Shamy, et. al. أن إضافة عنصر الحديد بطرق وصور مختلفة إلى أشجار البرتقال صنف أبو سرة قد أدى إلى زيادة معنوية في كمية الحاصل مقارنة مع أشجار المقارنة . وكذلك تتشابه مع الطائي، (1994) الذي حصل على إن رش أشجار البرتقال بكبريتات الحديدوز بتركيز 50 ملغمFe. لتر$^{-1}$ قد أدى إلى زيادة معنوية في كمية الحاصل مقارنة مع أشجار المقارنة. ولاتتشابه مع ما حصل عليه EL-shamy, et.al.(1989b) عند معاملة أشجار البرتقال المحلي والليمون الاضاليا التي أضيف لهما الحديد المخلبي عن طريق التربة وبمستويات مختلفة لا توجد تأثيرات واضحة على الحاصل وصفات الثمار مقارنة مع أشجار المقارنة .

إما عن تأثير رش تراكيز عنصر الزنك في معدل كمية الحاصل لنبات السدر صنف التفاحي ، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك المضافة أذ تشير بيانات الجدول (٥) إلى تفوق معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$ معنويا"عن المعاملتين الاخريتين وأعطت أعلى معدل في معدل كمية الحاصل والبالغة ٦١,١٦ كغم . في حين بلغ اقل معدل في معدل كمية الحاصل عند معاملة السيطرة ٠ ملغم. لتر$^{-1}$ والتي بلغت ٤٢,٦٧ كغم. وربما يرجع سبب حدوث هذه الزيادة نتيجة لإضافة عنصر الزنك يعود الى دوره في العمليات الحيوية والفسلجية التي تحدث في النبات او لكونه يساهم في تكوين العديد من المركبات الضرورية لنمو النبات وهذه النتيجة تتشابه ايضا" مع ما حصل عليهما May and Pritts (1993) من خلال دراستهما عن تأثير عنصر الزنك في صفات حاصل نبات الشليك Fragaria ananassa فقد وجدا ان معاملة النباتات بكبريتات الزنك $ZnSO_4$ قد أدى إلى زيادة في محتوى الأوراق من الزنك وزيادة في عدد النورات الزهرية ثم أدى إلى زيادة الحاصل . وكذلك تتشابه هذه النتيجة مع ما ذكره Gobara,(1998) ان للزنك أهمية في إثمار أشجار الفاكهة إذ إن هناك تأثيرا" موجبا" للزنك في الصفات الكمية والنوعية للحاصل وهذا يعود إلى دوره في زيادة فاعلية عملية البناء الضوئي والعمليات الأيضية والإنزيمية الأخرى .

إما عن تأثير التداخل بين تراكيز عنصري الحديد والزنك في معدل كمية الحاصل لنبات السدر صنف التفاحي، فقد بينت نتيجة التحليل الإحصائي وجود اختلافات معنوية بين المعاملات العاملية في تاثيرها في معدل كمية الحاصل. أذ يلاحظ من بيانات الجدول (٥) تفوق معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ١٥ ملغم. لتر$^{-1}$) والتي بلغت فيها معدل كمية الحاصل ٧٠,٣٧ كغم والتي لم تختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت معدل كمية الحاصل فيها ٦٩,٩٦ كغم وأيضا" لاتختلف معنويا" عن معاملة التداخل (١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٣٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٧٠,١٦ كغم. في حين بلغ أقل معدل في كمية الحاصل كان لمعاملة التداخل (٠ ملغم. لتر$^{-1}$ لعنصر الحديد مع معاملة الزنك تركيز ٠ ملغم. لتر$^{-1}$) التي بلغت ٤٢,٦٧ كغم . وربما يكون السبب الرئيسي للحصول على هذه النتيجة لكون التغذية الورقية بالعناصر الصغرى (الحديد والزنك) هو لدورها في رفع الكفاءة الخضرية

والكيميائية والذي لايتوقف تأثيرها في عملية النمو في النبات وتطوره بل يمتد تأثيرها إلى مختلف التفاعلات الحيوية والانزيمية التي تحدث داخل النبات (Wright et al. , 1999) وتتشابه هذه النتيجة مع ما توصل اليه Watscher, Obreza and (1987) من خلال دراستهم على أشجار البرتقال صنف Pine apple أن استخدام محاليل الحديد والزنك رشا" على الأشجار أدت إلى زيادة كمية الحاصل مقارنة مع الأشجار المقارنة. وتتشابه مع ما حصل عليه Gobara,(1998) ، إن رش أشجار الكمثرى صنف Le-conte بالحديد بتركيز ٠.٠٦ % و الزنك بتركيز 0.04 % قد أدى إلى زيادة في معدل وزن الثمار والحاصل الكلي مقارنة مع أشجار المقارنة ، ولا تتشابه مع توصل إليه الطائي ، (1994) عند رش أشجار البرتقال صنف محلي بالحديد والزنك وبتركيز 0.5 % لكل منهما بكبريتات الحديدوز وكبريتات الزنك أدى إلى حصول زيادة في كمية الحاصل لكن هذه الزيادة لم تكن معنوية مقارنة مع أشجار المقارنة.

جدول (٥) تأثير رش الحديد والزنك والتداخل بينهما في بعض صفات الحاصل (الانتاجية) كغم / شجرة لنبات السدر صنف التفاحي في مرحلة النضج .

تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)	معدل وزن الثمرة (غم)	الحاصل الكلي للشجرة (كغم/ شجرة)
٠	١١,٢٤	٤٢,٦٧
١٠٠	١٣,٦٧	٥٧,٩١
١٥٠	١٥,٧٩	٦٤,٩٧
R.L.S.D (0.05)	٢,١٤	٦,٧٦
تركيز الزنك (ملغم . لتر$^{-1}$)		
٠	١١,٢٤	٤٢,٦٧
١٥	١٤,٠٢	٥٣,٣٣
٣٠	١٣,٦٣	٦١,١٦
R.L.S.D (0.05)	١,٣٣	٣,٠٣
التداخل بين تراكيز الحديد والزنك .		
تركيز الحديد	تركيز الزنك	
٠	٠	١١,٢٤ ٤٢,٦٧
	١٥	١٣,٦٣ ٥٣,٣٣
	٣٠	١٤,٠٢ ٦١,١٦
١٠٠	٠	١٣,٦٧ ٥٧,٩١
	١٥	١٦,١٧ ٦٢,٦١
	٣٠	١٧,٣٣ ٧٠,١٦
١٥٠	٠	١٥,٧٩ ٦٤,٩٧
	١٥	١٧,٣٧ ٧٠,٣٧
	٣٠	١٨,٧٩ ٦٩,٩٦
R.L.S.D (0.05)	١,٣٧	٣,١١

نستنتج من الدراسة الحالية إن عملية رش عنصري الحديد والزنك على أشجار السدر صنف التفاحي المزروع في محافظة البصرة قد أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري وخاصة المساحة الورقية وكمية الكلوروفيل الكلي لأوراق للنباتات ، كما أدت إلى تحسين الصفات الكمية والنوعية للثمار والمتمثلة في

وزن الثمرة وكمية الحاصل والنسبة المئوية للمواد الصلبة والمادة الجافة وحدوث الانخفاض في كمية بكتات الكالسيوم والمواد الفينولية للثمار في مرحلة النضج .

المصادر : REFERENCES

أبو ضاحي ، يوسف محمد .(١٩٨٩). تغذية النبات العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد ، العراق .

أبو خمرة ، هيفاء محمد مطر.(٢٠٠٩) . تأثير تراكيز مختلفة من الحديد المخلبي والبرادة في نمو وكمية ونوعية الزيت العطري لنبات الكاردينيا .Gardenia jasminoides Ellis . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الكوفة / العراق .

الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله .(٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل – العراق ، الطبعة الثانية المنقحة ٤٨٨ صفحة .

الاحبابي ،أديب جاسم عباس .(٢٠٠١) . تأثير رش الحديد والمنغنيز في صفات الحاصل والنمو الخضري لأشجار الكمثرى (.Pyrus communis L) صنف(منتخب الزعفرانية) . رسالة ماجستير .كلية الزراعة – جامعة تكريت – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق .

الدليمي ، محمد نزار حسن .(٢٠٠٢). دراسة استجابة أشجار الكمثرى صنف ليكونت للرش الورقي بالزنك والنحاس . رسالة ماجستير . كلية الزراعة .جامعة تكريت – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق .

الازرجاوي ، رزاق عبد المحسن صكر .(١٩٨٨) . التطور الفسيولوجي لثمار السدر Ziziphus spina-christi (L) صنفي بمباوي وملاسي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .

الطائي ،علي عبيد حجيري .(١٩٩٤). تأثير مستويات النتروجين وكبريتات الحديدوز في إنتاجية أشجار البرتقال الصنف المحلي . مجلة العلوم الزراعية .٢٥(١):٨٤- ٨٥.

عباس ، مؤيد فاضل ومحسن جلاب عباس .(1992) . عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق : (142) صفحة .

المريقي ، أحمد جابر موسى . (٢٠٠٥) . كيمياء نباتات البساتين .الطبعة الأولى ، دار الفجر للنشر ، جمهورية مصر العربية ، ص : ٨١ – ٨٤ .

رفعت ، عزة منصور وليلى كمال بليغ .(٢٠٠١) . علاقة محصول وجودة نباتات حشيشه الليمون بالإضافة الورقية لبعض الفيتامينات والعناصر الصغرى ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية. (١) ٢٨ .

صالح ، حمد محمد .(٢٠٠٤). التسميد ألورقي وأهميته في تحسين نمو النبات وزيادة الإنتاج في الأراضي المتملحه. مجلة ألزراعه العراقية (الارشاديه) العدد ٢.

عمادي ، طارق حسن .(١٩٩١) . العناصر الصغرى في الزراعة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد - العراق .

فوللت ، ايج روي ، لأري ارس مورفي وروي إل دونا هيو .(١٩٨٧) . الأسمدة ومصطلحات التربة ، ترجمة طه أحمد علوان الطائي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل - العراق .

محمد ، محمد وأوجبت سالانون.(٢٠٠٦). تأثير طرائق استخلاص زيت الزيتون في الصنف دان المنتج في سوريا في محتواه من الحوامض الدهنية وبعض مضادات الأكسدة وصفاته الحسية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ٢٢(١) : ٢٢٣-٢٣٤ .

كيوته ، داليا عصمت شعيا .(٢٠٠٥) . تأثير الرش بالحديد والخارصين والنتروجين في شتلات السدر Ziziphus mauritiana Lamk. صنف تفاحي . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد - العراق .

Association of Official Analytical Chemistry , (A . O . A . C.) ,(1970) . Official Method of Analysis . II Ed . Washington , D.C,USA.

Alam,S.M and Raza,S. (2001) . Micronutrient fertilizers . Pakistan Journal of Biological Science . 4(11) :1446-1450.

Cakmak, I. ; B. Torun; B. Eyenoglu; L. Ozturk; H. Marschner; M. Kalayci and H. Ekiz (1998).Morphological and Physiological differences in cereals in response to zinc deficiency. Euphytica , 100 : 1 – 10.

EL-Kassas,S;E.Hamdy;M.MahamoudandS.M.EL- shazly.(1987).Effect of certain micronutrients on the yiled and fruit quality of Balady Mandarin .Journal of Agricultural Sci .18:14.1987.

EL- shamy,H.A.;M.A.ALMghrabi and A.B.Mohamed .(1989a).Effect of Iron chelate(Fe-EDDHA)on yield ;fruit quality ,chlorophyll and leaf mineral composition of oranges and lemons grown in Riyadh.Saudi Arabia. Journal of Agriculture, King saud university Res.34(2):89-98.

EL-shamy,H.A.;A.Eissa and E.Zakaria.(1989b). Response of Washington Navel orange trees to different methods and forms of iron application.journal of Agriculture Alexandria niversity.34(2):111-120.

Focus , (2003). The importance of micro-nutrients in the region and benefits of including them in fertilizers. Agro-chemicals Report, 111 (1) : 15 – 22 .

Gobara, A.A (1998).Response of Le-conte pear trees to foliar application of some nutrients. Egyption Journal of Horticulture25(1):55-70.

Kessel, C. (2006). Strawberry diagnostic workshops : Nutrition. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs .

May, G.M. and M.P. Pritts (1993). Phosphous, zinc and boron influence yield components in ‘Earliglow’ strawberry . J. Amer. Soc. Hort. Sci., 118 : 43 – 49 .

Mohamed ,M.A and F.F.Ahmed .(1991). Yield and quality of Anna apple cultivar fruits as affected by application of copper, zinc and iron nutrients .Annals Agric .Sci.Moshtohor.29(1): 513-520.

Nasri, M.B. and M.A. Nabli, (2006) . Floral Biology study of Ziziphus lotus L.: International Jujube symposium Acta Horticulture 840 .

Rouhani, I and A. Bassiri, (1976). Changes in the physical and chemical characteristics of shahani dates during development and maturity. Hort. Sci. 51, 480-494.

Taiz, L. and E. Zeiger, (2006). Plant Physiology, 3rd edition. Sinauer Associates, Inc, Publishers, Sunderland, MA, USA.

Thompson , L.M. and F.R. Troeh (1973). Soils and Fertility . 3rd ed. Mc Graw. Hill Book Company .

Watscher,H.K .and T.A.Obreza.(1987). The effect of withholding Fe ,Zn ,and Mn sprays on leaf nutrient levels , growth rate and yield of young "pine apple" orange trees . Proc .FlaState Hort .Soc.100:71- 74.

Williams, J.T. (2006) . Introduction, Taxonomy and History. In : Williams, J. other Jujubes . Southampton Centre for Under Utilized Crops., Chap. 9 , pp: 1 – 17 .

Wright,A.A.; A.X.Niemiera ;J.R.Harris and R.D. Wright (1999). Preplant lime and micro- nutrient amendments to pine bark affect growth of seedlings of nine container-grown tree species . Hortscience. , 34 : 669 – 673 .