تأثير التسميد بالحديد المخلبي (Fe-EDTA) وموعد إضافته في نمو شتلات المانجو *Mangifera indica* L. صنف المحلي

رواء هاشم حسون
كلية الزراعة / جامعة البصرة

الخلاصة :

نفذت التجربة لدراسة تأثير ثلاث مستويات من الحديد المخلبي (0 و100 و200) ملغم/ شتلة وموعد إضافته في بعض الصفات النمو الخضري لشتلات المانجو صنف المحلي.

بينت نتائج الدراسة أن لإضافة الحديد المخلبي (Fe-EDTA) تأثيراً معنوياً في زيادة معدل الصفات قيد الدراسة فقد حققت المعاملة (100 ملغم حديد مخلبي/شتلة) أعلى معدلات لارتفاع النبات 134.40 سم ، لعدد الأفرع 21.15 ، لطول الفرع 114.80 سم ، لعدد الأوراق 133.65 ، لمساحة الورقة 22.915 سم^2 ، محتوى الأوراق من الكلوروفيل 0.1720 % ومحتوى الأوراق من الكربوهيدرات 2.397 %. أما بالنسبة لتأثير موعد التسميد فقد أوضحت الدراسة تفوق الموعد الثاني منتصف آذار على موعد الإضافة الأول منتصف شباط معنوياً في زيادة معدلات الصفات قيد الدراسة. وقد أظهرت النتائج أن التداخل بين مستويات الحديد المخلبي وموعدي الإضافة تأثيراً معنوياً في زيادة معدلات الصفات قيد الدراسة، مقارنة بتأثير الحديد المخلبي لوحده أو موعدي التسميد لوحدهما. وقد حققت المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة/ موعد الإضافة الثاني أعلى زيادة معنوية في بعض الصفات قيد الدراسة وبواقع 140.50 سم لارتفاع النبات، 23.80 لعدد الأفرع ، 130.10 سم لطول الفرع ، 140.50 للعدد الأوراق ، 24.85 سم^2 لمساحة الورقة ، 0.1750 % لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل و2.395 % لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات مقارنةً بالمعاملات الأخرى .

EFFECT OF FERTILIYZATION BY CHELATED IRON (Fe-EDTA)AND DATE OF APPLICAHION ON GROWTH OF MANGO SEEDLING c.v. Mahally

Abstract :

This experiment was conducted to study the effect of three levels of Fe-EDTA (0 , 100 , 200) mg/seedling , and two times application of chelated iron and on some growth characteristics' of mango seedling. The results indicated that adding different levels of (Fe-EDTA) had significant effect in increasing of studied properties. The (100 mg Fe-EDTA/ seedling) treatment gave higher average highest of plant 134.40cm , number of branches 21.15 , length of branch 114.8cm number of leaves 133.65 , leaf area 22.92cm^2 , leaves content of chlorophyll 0.1720% and leaves content of carbohydrate 2.397%. Statistical analytical results showed that a significant differences obtain between the time of Fe-EDTA application, the second time of application was significantly increased studied properties compared with first time of application. So the interactions between average of Fe-EDTA and time of application had significantly increased the studied

ISSN 2072-3875

properties and (100 mg Fe-EDTA/ seedling second time) treatment gave higher average of studied properties compared with other treatments.

المقدمــة

تعد شجرة المانجو*Mangifera indica L.* من نباتات المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية ذات القيمة الاقتصادية العالية حيث أنها تحتل المرتبة الثالثة بعد الحمضيات والعنب عالميا"بسبب القيمة الغذائية العالية لثمارها (Bose,1985) وقد نشأت هذه الشجرة في جنوب قارة آسيا ثم انتشرت زراعتها إلى جميع المناطق الحارة في العالم وبعض المناطق المدارية الدافئة شتاء" وبعض مناطق البحر الأبيض المتوسط. أدخلت هذه الشجرة إلى العراق وبالتحديد محافظة البصرة قبل القرن الرابع عشر الميلادي وقد تركزت زراعتها في البساتين المطلة على ضفاف شط العرب(Samson,1986) تتواءم شجرة المانجو مع الظروف المناخية المختلفة وكذلك مع ظروف التربة المختلفة حيث تنمو في الأراضي الطينية الثقيلة والرملية والقلوية والحامضية إذ أنها تنمو في pH يتراوح بين 4.5 – 9.5 ، كما أنها تتحمل ملوحة التربة وغداقتها بدرجة لا تستطيع اغلب أنواع الفاكهة الأخرى تحملها ، إلا أن المانجو تجود زراعتها في الأراضي الخصبة جيدة الصرف (Chakravarty,1976).

أن تجهيز النباتات بالسماد ينعكس على نموها إذ وجد بان معاملة شتلات المانجو بالأسمدة العضوية والمعدنية أدى إلى تحسين نمو الشتلات بشكل ملحوظ (الدوري والراوي , 2000).

يعد عنصر الحديد من العناصر الضرورية للنبات حيث انه يلعب دوراً أساسياً وضرورياً في نظام العديد من الإنزيمات التي تدخل في عملية التنفس منها Catalase و Peroxidase و Cytochrome oxidase ويمثل اشتراك الحديد في هذه المركبات أهمية خاصة في تفاعلات الأكسدة حيث تكمن أهميته في نقل الالكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال وهو احد الأدوار الهامة في عمليات الايض الغذائي للخلية (المريقي، 2005).

كما أن عنصر الحديد مهم في الحفاظ على المادة الخضراء داخل النبات ويلعب دوراً أساسياً في تمثيل الأحماض النووية والبلاستيدات الخضراء حيث يساعد على بناء الكلوروفيل على الرغم من انه لا يدخل في تركيبه ويدخل في بناء السيتوكرومات ذات الأهمية الكبيرة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس (Taiz و Zeiger ، 2002) .

نظراً لقلة الدراسات المتعلقة بتأثير التسميد بالحديد المخلبي في نمو شتلات المانجو نفذت هذه الدراسة بهدف تحسين نمو شتلات المانجو ومعرفة تأثير العنصر المغذي (الحديد) وموعد إضافته في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لشتلات المانجو .

المواد وطرائق العمل :

موقع الدراسة

نفذت التجربة في محطة الأبحاث الزراعية التابعة لكلية الزراعة - جامعة البصرة بهدف دراسة تأثير الإضافة الأرضية لثلاث مستويات من الحديد المخلبي Fe- EDTA (0 , 100 , 200) ملغم / شتلة وموعدين للإضافة الأول في منتصف شباط والثاني في منتصف آذار لسنة 2011 في زيادة بعض صفات النمو الخضري لشتلات المانجو بعمر سنة المزروعة في أصص بلاستيكية سعة 5 كغم مملوءة بتربة (زميج + بتموس) 1 : 1 . حيث نفذت تجربة عامليه بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاث مكررات مثل العامل الأول مستويات الحديد المخلبي ومثل العامل الثاني موعدين للإضافة ، كما مثلت الشتلة وحدة تجريبية واحدة . تم اختيار الفروق بين المعاملات باستعمال أقل فرق معنوي تحت مستوى احتمال 0.05 % (الراوي وخلف الله ، 1980) .

الصفات المدروسة

1- معدل ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات ابتدءاً من سطح التربة وحتى نهاية الساق الرئيسية بواسطة المسطرة المترية ومن ثم حسب المعدل لكل معاملة.

ISSN 2072-3875

2- معدل عدد الأفرع (فرع / شتلة)

تم حساب عدد الأفرع الجانبية النامية لكل شتلة ثم استخرج المعدل لكل معاملة .

3- معدل طول الفرع (سم)

قيست أطوال الأفرع من نقطة اتصال الفرع بالساق إلى نهاية الفرع بواسطة المسطرة المترية ثم استخرج المعدل لكل معاملة.

4- معدل عدد الأوراق

حسب عدد الأوراق الكلي لكل شتلة ثم استخرج المعدل لكل معاملة.

5- معدل مساحة الورقة (سم^2)

تم قياس مساحة الورقة وذلك بأخذ الوزن الطري للورقة ومن ثم اخذ الوزن الطري لمربع مساحته 1 سم^2 من الورقة وحسبت مساحة الورقة اعتمادا على طريقة Dvornic (1965) من القانون التالي:

$$\text{مساحة الورقة (سم}^2\text{)} = \frac{\text{معدل وزن الورقة (غم)} \times \text{مساحة المربع (سم}^2\text{)}}{\text{معدل وزن المربع المقطوع (غم)}}$$

6- محتوى الأوراق من الكلوروفيل (%)

تم تقدير الكلوروفيل الكلي من الأوراق اعتماداً على طريقة Zaehringer وآخرون (1974) .

7- محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%)

تم تقدير المحتوى الكربوهيدراتي الكلي للأوراق اعتماداً على طريقة Doubis وآخرون (1956) وذلك بجمع الورقة الرابعة لكل معاملة وبعد تنظيفها وتجفيفها طحنت وقدرت بطريقة Phenol-Sulphuric acid .

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.C) Randomized Complete Block Design بوصفها تجربة عامليه بعاملين ، العامل الأول ثلاثة مستويات من الحديد المخلبي (0 , 100 , 200) ملغم/شتلة والعامل الثاني موعدين لإضافة الحديد المخلبي لشتلات المانجو الأول منتصف شباط والثاني منتصف آذار والتداخل بين مستويات الحديد المخلبي ومواعيد إضافتها .

أن تركيز كل عامل يمثل معاملة واحدة وتمثلت كل معاملة بثلاثة مكررات كل مكرر يمثل شتلة واحدة . حللت النتائج في هذه الدراسة إحصائياً وتم اختبار المتوسطات باستخدام طريقة اختبار اقل فرق معنوي معدل (R.L.S.D) تحت مستوى احتمال 0.05 % (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في معدل ارتفاع النبات (سم)

توضح النتائج المبينة في الجدول (1) أن صفة ارتفاع النبات قد تأثرت معنوياً بمعدلات التسميد بالحديد المخلبي قياساً مع معاملة المقارنة وقد لوحظ أن أعلى زيادة في معدل ارتفاع النبات أعطتها المعاملة السمادية 100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة وبمعدل 134.40 سم قياساً بمعاملة المقارنة . وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الحديد المهم في العديد من العمليات الحيوية التي تحدث في النبات ومنها تكوين الأحماض الامينية والبروتينات والإنزيمات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة الخلايا فيزداد معدل ارتفاع النبات (عمادي، 1991). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلاً من الاعرجي (2003) و كبوتة (2005) في دراستهما على شتلات النارنج و السدر حيث توصلوا أن للتسميد بالحديد المخلبي تأثيراً معنوياً في زيادة ارتفاع النبات. كما أظهرت الدراسة تأثير مواعيد التسميد بالحديد المخلبي في ارتفاع شتلات المانجو حيث بينت النتائج الموضحة في الجدول (1) أن لموعد التسميد تأثيراً معنوياً في معدل ارتفاع الشتلات ، فقد تفوق موعد الإضافة الثاني بإعطاء أعلى معدل لارتفاع النبات 124.07 سم وبفروقات معنوية على موعد الإضافة الأول في معدل ارتفاع النبات 115.60 سم ، وقد كان التداخل بين تراكيز الحديد المخلبي ومواعيد إضافتها تأثير معنوي في زيادة معدل ارتفاع الشتلات ، وقد تفوقت المعاملة 100 ملغم حديد

ISSN 2072-3875

مخلبي/شتلة/ لموعد الإضافة الثاني في إعطاء أعلى ارتفاع للنبات بلغ 140.50 سم في حين كان أقل معدل للارتفاع في الموعد الأول بدون إضافة إذ بلغ 98.5 سم . وقد يعزى السبب في ذلك إلى توافق تركيز الحديد مع موعد الإضافة مما أدى إلى زيادة العمليات الحيوية في النبات التي لها علاقة بزيادة معدل ارتفاع النبات وذلك لدور الحديد في تمثيل الأحماض النووية والبلاستيدات مما أدى إلى زيادة محتوى الكلوروفيل وبروتين البلاستيدات الخضراء الأمر الذي أدى إلى زيادة كفاءة البناء الضوئي وبالتالي زيادة معدلات النمو ومن ثم زيادة ارتفاع النبات (عبد الحافظ ، 2010).

جدول (1) تأثير مواعيد ومستويات إضافة الحديد المخلبي في معدل ارتفاع الشتلات

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	98.5	101.2	99.85
100	128.30	140.5	134.40
200	120.0	130.5	125.25
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	115.60	124.07	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 10.69
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 8.39	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 15.89		

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في معدل عدد الأفرع (فرع/شتلة)

تبين النتائج في الجدول (2) أن عوامل البحث قد أثرت معنوياً في معدل عدد الأفرع حيث لوحظ أن معاملة شتلات المانجو بالحديد المخلبي بتركيز 100 ملغم/ شتلة أعطى زيادة معنوية في معدل عدد الأفرع وبواقع 21.15 قياساً بمعاملة المقارنة 10.80 ، وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الحديد في تنظيم الفعاليات الحيوية داخل النبات وذلك لان زيادة تركيز عنصر الحديد في أنسجة النبات تزيد من كفاءة البناء الضوئي وتنشيط الإنزيمات الداخلة في العديد من العمليات الفسلجية وبناء الأحماض الأمينية والنووية ومركبات الطاقة مما أدى إلى زيادة نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة النمو مما انعكس إيجاباً على عدد الأفرع (أبو ضاحي واليونس، 1988). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من الاعرجي (2001) والاعرجي (2003) وكبوتة (2005) في دراستهم على شتلات الكمثرى والنارنج والسدر على التتابع . أما بالنسبة إلى تأثير موعدي إضافة الحديد المخلبي لشتلات المانجو ، فقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 2) أن هناك فروقات معنوية بين موعدي الإضافة حيث تفوق الموعد الثاني على الموعد الأول في زيادة عدد الأفرع بنسبة 25.70 %. أن المعاملات المشتركة بين الحديد المخلبي وموعد إضافته قد أثرت معنوياً في زيادة عدد الأفرع لشتلات المانجو وان أعلى زيادة أعطتها المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/شتلة/ موعد الإضافة الثاني وبمعدل 23.80 فرع مقارنة بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة. وقد يعزى السبب في ذلك إلى حصول حالة من التوازن بين تركيز الحديد والظروف البيئية مما أدى إلى تشجيع العمليات الفسيولوجية وتنشيط نمو الخلايا وانقسامها وبالتالي زيادة عدد الأفرع (Mohebi وآخرون 2010).

جدول (2) تأثير مواعيد وتركيز الحديد المخلبي في معدل عدد الأفرع لشتلات المانجو

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	9.93	11.67	10.80
100	18.50	23.80	21.15
200	16.10	20.50	18.30
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	14.84	18.66	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 2.395
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 2.112	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 3.143		

ISSN 2072-3875

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في معدل طول الفرع (سم)

أدت معاملات الدراسة إلى ظهور اختلافات إحصائية في معدل طول الفرع حيث يبين الجدول (3) بان لإضافة الحديد المخلبي بمستوياته المختلفة أدى إلى زيادة معدل طول الفرع وقد سببت المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/شتلة زيادة معنوية قدرها 114.80 سم قياسا" بمعاملة المقارنة التي أعطت 70.70 سم . ويبدو من خلال النتائج ظهور استجابة لمعاملة شتلات المانجو قيد الدراسة للمعاملة بالحديد المخلبي مما انعكس إيجاباً على معدل طول الفرع للشتلات حيث أن الحديد يشارك في تفاعلات الأكسدة والاختزال في عمليتي التنفس والبناء الضوئي ويدخل في تركيب البلاستيدات الخضراء مما يشجع من زيادة نواتج عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة معدل النمو (النعيمي، 2000). وتتفق هذه مع ما توصل له كلاً من Abo-Shelbaya وAhmed (1988) والاعرجي (2001) والحميداوي (2001) في دراساتهم على أشجار الماندرين صنف اليوسفي والكمثرى والتين بالتتابع، ولم تتفق هذه النتائج مع ما وجده Tebbins وآخرون (1963) عند تسميد أشجار الخوخ صنف Elberta بالنتروجين وكبريتات الحديدوز وقد كانت الاختلافات الإحصائية واضحة مع مواعيد إضافة الحديد المخلبي إذ ازدادت هذه الصفة لتصل إلى أعلى معدل لطول الفرع 105.07 سم/ شتلة في موعد الإضافة الثاني مقارنة بمعدل طول الفرع لكل شتلة في الموعد الأول 82.77 سم/ شتلة .

جدول (3) تأثير مواعيد وتركيز إضافة الحديد المخلبي في معدل طول الفرع

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	61.90	79.50	70.70
100	99.50	130.10	114.80
200	86.90	105.60	96.25
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	82.77	105.07	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 10.92
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 8.74	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 16.26		

كذلك تظهر نتائج الدراسة (جدول 3) بان لطبيعة التداخل بين تراكيز الحديد ومواعيد إضافته تأثيراً معنوياً في زيادة معدل طول الفرع لكل شتلة ، فقد تفوقت المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة على الموعد الثاني في إعطاء أعلى معدل لطول الفرع لكل شتلة وبواقع 130.10 سم في حين سجلت معاملة مقارنة أقل معدل في طول الفرع بلغ 79.50 سم . وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن تسميد شتلات المانجو في الموعد الثاني بالحديد المخلبي ربما وفر حالة غذائية جيدة للنباتات المعاملة مما أدى إلى حالة توازن بين العناصر الغذائية وتشجيع العمليات الحيوية داخل النبات (محمد، 1985) .

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في معدل عدد الأوراق (ورقة / نبات)

أدت معاملات الدراسة إلى ظهور اختلافات معنوية في معدل عدد الأوراق إذ يبين الجدول (4) أن نسبة الزيادة في عدد الأوراق أعطتها المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة حيث بلغ عدد الأوراق 135.30 قياسا" بمعاملة المقارنة التي أعطت 93.80 ، قد يرجع السبب في زيادة عدد الأوراق مع معاملة شتلات المانجو بالحديد المخلبي إلى دور الحديد كونه عنصراً أساسيا في بناء الكلوروفيل في النبات من خلال دوره المهم في عملية تمثيل الحامض النووي الرايبي (RNA) للبلاستيدات الخضراء في النبات واشتراكه في تركيب بروتين الفريدوكسين (Ferrdoxin) (الرخوي، 1994)، كل هذا ساهم في زيادة كفاءة البناء الضوئي الأمر الذي انعكس على إحداث تحسن واضح في مجمل صفات النمو ومن ضمنها عدد الأوراق . تتفق هذه النتائج مع ما توصل له الاعرجي (2001) والحميداوي (2001) وكبوتة (2005) في دراستهم على أشجار الكمثرى والتين والسدر بالتتابع.

ISSN 2072-3875

تشير النتائج المبينة في الجدول (4) بان لمواعيد إضافة الحديد المخلبي تأثيراً معنوياً في زيادة معدل عدد الأوراق وهذا مما يؤكد أهمية الظروف المناخية ودورها في تغذية النبات، فقد حقق الموعد الثاني لإضافة الحديد المخلبي لشتلات المانجو أعلى معدل لعدد الأوراق وبواقع 122.80 ورقة مقارنة بموعد الإضافة الأول 110.20 وبفروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

جدول (4) تأثير مواعيد وتركيز إضافة الحديد المخلبي في معدل عدد الأوراق (ورقة / نبات)

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	81.70	106.00	93.80
100	129.30	141.30	135.30
200	119.70	121.00	120.30
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	110.20	122.80	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 14.40
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 11.76	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 20.30		

يلاحظ من الجدول (4) بان لتداخل تراكيز الحديد المخلبي مع مواعيد إضافتها تأثيراً معنوياً في زيادة معدل عدد الأوراق. فقد تفوقت المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة للموعد الثاني في إعطاء معدل لعدد الأوراق 141.30 قياساً بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة في حين أعطى الموعد الأول بدون تسميد أقل معدل بلغ 81.70 وهذا يعكس أهمية معاملة شتلات المانجو بالحديد المخلبي لتحسين ظروف النمو وبالتالي توفير فرصة ملائمة لتحسين الصفات الفيزيائية للشتلات .

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في معدل مساحة الورقة (سم2)

يتضح من الجدول (5) أن معاملة شتلات المانجو بالحديد المخلبي سببت زيادة معنوية في معدل مساحة الورقة قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل معدل لمساحة الورقة (12.73سم^2) وقد سببت المعاملة 100 ملغم حديد مخلبي/شتلة أعلى زيادة معنوية قدرها (80.01 %) قياسا" بمعاملة المقارنة . أن تأثير الحديد في زيادة مساحة الورقة ربما يعود إلى دخوله في تكوين السايتوكرومات المهمة في عملية البناء الضوئي والتنفس حيث وجد أن 80% من الحديد الكلي يوجد في البلاستيدات الخضراء وهذا يوضح أهميته في عملية البناء الضوئي فضلاً على دوره في بناء الكلوروفيل على الرغم من كونه لا يدخل في تركيبه (شراقي وآخرون، 1985). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل له Keleg وآخرون(1981) و Abadi وآخرون (1989) و Morales وآخرون (1998) في دراستهم على أشجار التين والكمثرى والخوخ بالتتابع، حيث لاحظوا أن نقص الحديد في الأشجار أدى إلى انخفاض المساحة الورقية لها.

جدول (5) تأثير مواعيد وتركيز إضافة الحديد المخلبي في معدل مساحة الورقة(سم2)

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	11.68	13.77	12.73
100	20.98	24.85	22.92
200	18.68	20.90	19.79
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	17.11	19.84	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 1.847
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 1.463	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 2.695		

ISSN 2072-3875

أما بالنسبة إلى تأثير موعد إضافة السماد المخلبي لشتلات المانجو في المساحة الورقية فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 5) تفوق موعد الإضافة الثاني في إعطاء أعلى معدل للمساحة الورقية (19.84 سم^2) وبفروقات معنوية على الموعد الأول (17.11سم^2).

تشير النتائج المبينة في الجدول (5) بان لتداخل تراكيز الحديد المخلبي ومواعيد إضافتها تأثيراً معنوياً في زيادة معدل المساحة الورقية فقد تفوقت المعاملة (100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة للموعد الثاني) في إعطاء أعلى مساحة ورقية وبمعدل (24.85سم^2) مقارنةً بباقي المعاملات الأخرى قيد الدراسة في حين أعطى الموعد الأول بدون إضافة أقل معدل لمساحة الورقة بلغ (11.68 سم2) وهذا يبين أهمية تسميد شتلات المانجو بالحديد المخلبي منتصف شهر آذار لتوفير الظروف الملائمة للاستفادة من السماد المضاف.

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في محتوى الأوراق من الكلوروفيل

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (6) بان إضافة الحديد المخلبي وبمستوياته المختلفة حققت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل حيث سببت المعاملة (100 ملغم حديد مخلبي/شتلة) أعلى محتوى للأوراق من الكلوروفيل (0.1720 %) مقارنة بمعاملة القياس (0.094 %) ، ويبدو من خلال النتائج ظهور استجابة للمعاملة بالحديد المخلبي مما أنعكس إيجاباً في زيادة المحتوى الكلوروفيلي للأوراق إذ أن الورقة هي المكان الذي تكثر فيه البلاستيدات الخضراء لاحتوائها على الكلوروفيل حيث يلعب الحديد وسيطاً أساسيا في تكوين الكلوروفيل ولا يدخل في تركيبه وذلك لان الحديد يدخل كعامل مساعد ومنشط لتفاعلات تكوين الصبغات الخضراء عبر سلسلة من المركبات تنتهي بجزيئه الكلوروفيل مما يؤدي إلى زيادة المحتوى الكلوروفيلي للأوراق (Mengel وآخرون (1982, تتفق هذه النتائج مع المرعب (2008) و Fernandez وآخرون (2006) و El-Shazly وOris (2004) في دراستهم على أشجار النارنج والخوخ والتفاح على التتابع .أما بالنسبة إلى تأثير مواعيد معاملة شتلات المانجو بالحديد المخلبي فقد أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بين موعدي الإضافة حيث تفوق الموعد الثاني على الموعد الأول بنسبة زيادة قدرها (5.26 %) وقد كان لطبيعة التداخل بين تراكيز الحديد المخلبي ومواعيد إضافتها تأثير معنوي في المحتوى الكلوروفيلي للأوراق حيث ازداد مع المعاملة بالحديد المخلبي في موعد الإضافة الثاني، وقد أعطت المعاملة (100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة) الموعد الثاني أعلى محتوى كلوروفيلي للأوراق (0.1750 %) مقارنة بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن معاملة شتلات المانجو بالحديد المخلبي خلال منتصف شهر آذار هيأ حالة غذائية جيدة للنبات مما سبب حالة من التوازن الغذائي فيها وبالتالي زيادة العمليات الحيوية التي شجعت تكوين البروتينات والأحماض النووية والكلوروفيل مما أدى إلى زيادة محتواه في الأوراق.

جدول (6) تأثير مواعيد وتركيز إضافة الحديد المخلبي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل(%)

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	0.0841	0.1040	0.0941
100	0.1690	0.1750	0.1720
200	0.1630	0.1590	0.1610
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	0.1387	0.1460	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 0.00543
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 0.00267	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 0.01212		

تأثير التسميد بالحديد المخلبي Fe – EDTA وموعد إضافته في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات

يوضح الجدول (7) أن معاملة شتلات المانجو بمستويات مختلفة من الحديد المخلبي أدى إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات فقد أعطت المعاملة (100 ملغم حديد مخلبي/ شتلة) أعلى زيادة

ISSN 2072-3875

معنوية بلغت (2.397) قياسا" بمعاملة المقارنة وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الحديد يدخل في تكوين السايتوكرومات ذات الأهمية الكبيرة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس من خلال دورها في استقبال ونقل الالكترونات حيث أن (70%) من الحديد الكلي يوجد في البلاستيدات الخضر وهذا يوضح أهميته في عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة المحتوى الكربوهيدراتي في الأوراق (النعيمي، 2000). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه El-Shazly وOris (2004) والمرعب (2008) وكمال (2009) في دراستهم على أشجار اليوسفي والنارنج والتفاح بالتتابع . أما بالنسبة إلى تأثير مواعيد إضافة الحديد المخلبي لشتلات المانجو فقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 7) تفوق الموعد الثاني على الموعد الأول بنسبة زيادة (1.40%) إلا أن الزيادة لم تكن معنوية . كما أظهرت النتائج في الجدول (7) التأثير المتداخل بين تراكيز الحديد المخلبي ومواعيد إضافتها في المحتوى الكربوهيدراتي لأوراق شتلات المانجو، فقد كان هناك زيادة معنوية في المحتوى الكربوهيدراتي للأوراق وقد كانت أعلى زيادة معنوية تحققت مع المعاملة (100 ملغم حديد مخلب/شتلة للموعد الثاني) مقارنة بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة التي سجلت (1.928 , 2.169) على التوالي . وقد يعزى السبب في ذلك لزيادة جاهزية عنصر الحديد لشتلات المانجو مما اثر إيجاباً في زيادة البناء الضوئي وبالتالي زيادة المحتوى الكربوهيدراتي لأوراق شتلات المانجو قيد الدراسة.

جدول (7) تأثير مواعيد وتركيز إضافة الحديد المخلبي في محتوى الأواق من الكاربوهيدرات

مستويات الحديد المخلبي ملغم/شتلة	مواعيد إضافة الحديد المخلبي		متوسط تأثير الحديد المخلبي
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
0	1.693	1.928	1.811
100	2.398	2.395	2.397
200	2.325	2.185	2.255
متوسط تأثير مواعيد الإضافة	2.139	2.169	RLSD لتأثير الحديد المخلبي = 0.1001
RLSD لتأثير مواعيد الإضافة = 0.0744	RLSD لتأثير التداخل بين الحديد المخلبي ومواعيد الإضافة = 0.1282		

المصادر:

الاعرجي، جاسم محمد علوان (2001). تأثير الرش بالحديد والزنك في النمو الخضري و ألثمري والمحتوى المعدني لأشجار الكمثرى صنف عثماني. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 32(6): 77- 82 .

الاعرجي، جاسم محمد علوان (2003). تأثير إضافة البيكاربونات والحديد في النمو الخضري لشتلات النارنج البذرية . مجلة تكريت للعلوم الزراعية، 3(5): 93- 104.

الحميداوي، عباس محسن سلمان (2001). تأثير الرش بحامضGA_3 وبعض العناصر الغذائية في النمو الخضري و ألثمري والصفات النوعية والخزنية لثمار التين صنف اسود ديالى. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد-العراق.

الدوري ,علي وعادل الراوي (2000) إنتاج الفاكهة , مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل – العراق .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل-العراق.

الرخوي، علي (1994). تكنولوجيا الزراعة الحيوية والمقاومة البيولوجية (المنافع والتطبيقات وبدائل المبيدات الكيميائية). مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة- جمهورية مصر العربية.

المرعب، كوثر صاحب احمد (2008). تأثير الرش بحامض الجبرليك ونفثالين حامض الخليك وكبريتات الحديدوز في نمو شتلات النارنج (*Citrus aurantium* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الكوفة-العراق.

المريقي، امجد جابر موسى (2005). كيمياء نباتات البساتين، مطبعة جامعة الإسكندرية-جمهورية مصر العربية.

ISSN 2072-3875

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (2000). مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل-العراق.

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- العراق.

شراقي، محمد محمود ؛ عبد الهادي خضير محمد فوزي عبد الحميد (1985). فسيولوجيا النبات. المجموعة العربية للنشر ، جمهورية مصر العربية.

عبد الحافظ، احمد أبو اليزيد (2010). تأثير التسميد الورقي بمخلبيات العناصر الصغرى المخلبية بواسطة الأحماض الامينية للحاصلات البستانية . نشرة علمية، المكتبة العلمية لشركة المتحدون للتنمية الزراعية وجامعة عين شمس- جمهورية مصر العربية.

عمادي، طارق حسن (1991). العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة. دار الحكمة للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد-العراق.

كبوتة، داليا عصمت شعيا (2005). تأثير الرش بالحديد والزنك والنتروجين في نمو شتلات السدر *Zizypbus mauritiana* صنف تفاحي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد-العراق.

كمال، محمود (2009). تأثير التسميد الورقي بالعناصر الصغرى على محصول وصفات الجودة لأشجار الفاكهة .http://knol.google.com/k/-/-/3 cvhrohrue 663/50

محمد، عبد العظيم كاظم (1985). علم فسيولوجيا النبات. مطابع جامعة الموصل-العراق.

Abadi, A.; Sanz, M.; Rivas, J. and Abadia, J. (1989). Phytosynthetic pigments and mineral composition of iron deficient pear leaves. J. Plant nutrition. 12(7): 827-838.

Abo-Shelbaya, M. A. and Ahmed, F. F. (1988). Effect of foliar sprays of urea and micronutrients on improving the productivity of balady mandarin cultivar, leave and composition. Asswit. J. Agri. Sci., 19(8): 87-100.

Bose,T.K.(1985).Friuts of india .Tropical subtropical, NAYA PROKASH.Calcutta india.

Chakravarty,H.L.(1976).Plant wealth of Iraq,ministry of agriculture and agrarian Reform Iraq.

Doubis, M. K.; Crills, K. A.; Hamiltor, J. K.; Rebers, D. A. and Smith, F. (1956). Colorimetric for determination of sugar and substances. Anal. Chem., 28: 350-356.

Dvornic , V. (1965) . Lucrari practice de Ampelografie Ed. Didaetiea Sipedagogiea Bucuresti , pomaina (C. F. viticulture by / Al – Saidi Part 1, 2000 (in Arabic)) .

El-Shazly, S. and Dris, R. (2004). Response of Anna apple trees to foliar sprays of cheated Iron, Manganese and Zinc. International. J. Agri. and eaviro., 2(3): 126-130.

Fernandez, V.; Delro, V.; Abadia, J. and Badia, A. (2006). Foliar iron fertilization of peach (*Prunus persica* L. Batsch). Effect of iron compounds. Surfactants and other adjuvant. Plant Soil. J., 289(2): 234-252.

Keleg, F. M.; El-Gazzar, A. M. and Zahran, M. A. (1981). Response of sultani fig tree to foliar fertilization with N, P, K, Fe and Zn. Alex. J. Agric. Re., 29(1): 209-217.

Mengel, K. and Kirkby, E. A. (1982). Principle of plant nutrition Int. Potash Inst.

Mohebi, A. H.; Nabhani, L. and Dialami, H. (2010). Effected by levels and methods of iron fertilization. Retrieved from http:www.actahort.org/members/show pdf.

Morales, F.; Gvasa, R.; Aadia, A. and Abodia, J. (1998). Iron chlorosis paradoxin in fruit trees. J. of Plant. Nutrition (USA), 21(4): 815-825.

ISSN 2072-3875

Samson , J.A.(1986).Tropical fruits.2nd ed. Longman scientific and technical .

Taiz, L. and Zeiger, E. (2002). Plant physiology, 2nd ed. Sinauer, Sunderland.

Tebbins, R. L.; Gestur, D. K. and Johnson, D. K. (1963). Response of peach to application of nitrogen and chelated Iron in Colorado. Amer. Soc. Hort. Sci., 82: 114-119.

Zaehringer, M. V.; Davis, K. R. and Dean, L. L. (1974). Persistent green color snap beans (*Phaseoln svulgaris*) color-related constituents and quality of cooked fresh beans. Amer. J. Soc. Hort. Sci., 99(1): 89-92.

١

ISSN 2072-3875