Effect of scion species and iron spray on growth of sour lemon and clementine mandarins seedlings budded on sour orange rootstock

تأثير نوع الطعم والرش بالحديد في نمو شتلات الليمون الحامض واللالنكي كليمنتاين المطعمة على اصل النارنج البذري

سبأ جواد عبد الكاظم* حسن هادي حمزة*
جامعة الفرات الأوسط التقنية /الكلية التقنية المسيب
اكثار وتحسين نبات/اكثار فاكهة فسلجة وتغذية نبات
E.mail: sabajwad78@g.mail.com E.mail:hassan2008hadi@googlemail.com.

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في محطة بستنه المحاويل التابعة للشركة العامة للبستنه والغابات – وزارة الزراعة للمدة من ايلول 2016 لغاية اذار 2017 ، بهدف دراسة تأثير النوع ، والتسميد الورقي بعنصر الحديد وتداخلهما في نمو شتلات الحمضيات نوعي الليمون الحامض واللالنكي كليمنتاين المطعمة على اصل النارنج البذري . نفذت تجربة عامليه بعاملين (2 × 4) حيث كان العامل الأول هو نوعي الحمضيات الليمون الحامض واللالنكي كليمنتاين ، أما العامل الثاني فكان تراكيز مختلفة من الحديد، وكانت معاملات الرش بالحديد هي (50 ملغم.لتر$^{-1}$ ، 100 ملغم.لتر$^{-1}$ ، 150 ملغم.لتر$^{-1}$ ، معاملة المقارنة التي رشت بالماء المقطر) واتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات وخمسة شتلات للوحدة التجريبية . أشارت النتائج إلى تفوق نوع الليمون الحامض معنويا" في النسبة المئوية للطعوم الناجحة ، معدل طول الساق الرئيسي ،معدل عدد الأفرع الخضرية ، معدل عدد الأوراق وتركيز عنصر الحديد في الاوراق ، بينما تفوق نوع اللالنكي كليمنتاين معنويا في معدل المساحة الورقية ، النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق ،النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنسبة المئوية للكاربوهيدرات ،كما أشارت النتائج إلى إن لمعاملات الرش بالحديد تأثيرا" في الصفات الخضرية والجذرية المدروسة ،حيث تفوقت معاملة رش الحديد بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ وأعطت اعلى معدل لجميع الصفات المدروسة قياسا بمعاملة المقارنة،كما تفوقت معاملة تداخل الليمون الحامض مع رش الحديد بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ في النسبة المئوية للطعوم الناجحة ، معدل طول الساق الرئيسي ،معدل عدد الأفرع الخضرية ، معدل عدد الأوراق وتركيز عنصر الحديد في الاوراق ، بينما تفوقت معاملة تداخل اللالنكي كليمنتاين مع رش الحديد بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ في معدل المساحة الورقية ، النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق ،النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنسبة المئوية للكاربوهيدرات.

الكلمات المفتاحية: شتلات حمضيات ، طعوم ، حديد، رش ورقي

Abstract

This study was conducted in the Horticultur Station of Mahaweel – Hort. & For. Company during Sep. 2016 to Mar. 2017, to find out the impact of species and foliar spray with Fe (50 mg. L^{-1} , 100 mg.L^{-1} , 150 mg.L^{-1} and control) on the vegetative growth characters of tow citrus species (sour lemon and Clementine mandarins) budded on citrus seedling rootstock . Randomized complete block design (RCBD) was followed with three replications. Results showed that the species (Sour lemon) showed a significant influence on most characters studied (percentage of successfully scion , seedling length , vegetative shoot number , leaves number and iron concentration in leaves as compared to the local orange cultivar, while Clementine mandarins was significantly dominat in leaf area , leaves dry mater percentage , root dry mater percentage, chlorophyll content and carbohydrate percentage .The treatments 150 mg.L^{-1} iron resulted in significant increased in all studied characters as compared to the control .The interaction between Sour lemon and the treatment 150 mg.L^{-1} iron showed a significant influence on percentage of successfully scion , seedling
length , vegetative shoot number , leaves number and iron concentration in leaves as compared to the local orange cultivar, while the interaction between Clementine mandarins and the treatment 150 mg.L^{-1} iron was significantly dominat in leaf area , leaves dry mater percentage , root dry mater percentage, chlorophyll content and carbohydrate percentage.

Key words: citrus seedling ،buddes ،iron ،foliar spray

المقدمة

تعود الحمضيات الى العائلة السذبية (Rutaceae) وتتميز بوجود الغدد الزيتية في معظم اجزاء النبات والتي تكسبها الرائحة العطرية المميزة وهذه العائلة تضم العديد من الاجناس ومن اهمها اقتصاديا الجنس Citrus ونظراً لكثرة الانواع التابعة لهذا الجنس فقد تم تقسيمه الى اربع مجاميع (مجموعة البرتقال ، مجموعة اليوسفي (اللالنكي) ، مجموعة الليمون الهندي و المجموعة الحامضية) [1] و [2]. وتشير المصادر الى ان الموطن الاصلي للحمضيات هي المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية بين خطي عرض 40 درجة شمال وجنوب خط الاستواء[3] و [4] . وتعد الحمضيات (Citrus) من أشجار الفاكهة المهمة للاستهلاك المحلي في العراق ، اذ بلغ إنتاج اشجار الليمون الحامض في العراق لعام 2015 (97907 طن) أما متوسط إنتاجية الشجرة الواحدة بلغ 15.7 كغم ، وبلغ عدد أشجار اللالنكي المنتجة في العراق حوالي (304311) شجرة ومعدل الإنتاج 13.2 كغم/شجرة [5].

لثمار الحمضيات أهمية غذائية عالية إذ تعد مصدراً رئيسياً لفيتامين C فضلاً عن فيتامينات P, B12, B2, B1, A وبعض السكريات والعناصر الغذائية ، كما تحتوي على الحامض العضوي Citric acid وعلى مجموعة من الاحماض الامينية (الاسبارجين، الاسبارتك، البرولين، السيرين) [6] و [1].

تتكاثر الحمضيات اما جنسيا عن طريق البذور والتي يتم زراعتها في الغالب لكي تستعمل الشتلات الناتجة منها كأصول للتطعيم عليها بالأصناف المرغوبة تجارياً [7]، او تتكاثر لاجنسيا (التكاثر الخضري) وهي طريقة شائعة الاستعمال اذ يتم اكثار الحمضيات عن طريق التطعيم على أصول بذرية وبالأخص أصل النارنج الشائع الاستعمال في العراق ، اذ انه يمتاز بصفات جيدة كمقاومته لمرض التصمغ ومرض تعفن الجذور [8]، ولهذا الاصل مجموع جذري كثير التفرع ويتعمق في التربة كما يتميز بسهولة تكاثره بالبذور وتوافقه الجيد مع معظم اصناف الحمضيات المطعمة عليه، ويجود في الترب الثقيلة ويعد من الاصول نصف المقصره ، كما ان ثمار الاصناف المطعمة عليه تكون جيدة الخصائص [9] و [10]. يعد الليمون الحامض Citrus Limon (L., burm) ; Eureka Lemonمن اكثر انواع الحمضيات اهمية وانتشاراً في العالم بعد البرتقال، ويعد صنف الليمون الحامض من الاصناف الناجحة زراعتها في البساتين العراقية حيث يزرع في البساتين المكشوفة وتمتاز اشجاره بكونها صغيرة الى متوسطة الحجم وانتاجها وفير[11] و[1] . اما اللالنكي او اليوسفي Mandarins فهو يضم اصنافا عديدة منها اللالنكي العادي Common Mandarinsواسمه العلمي Citrus reticulate الذي يقع ضمنه الكليمنتاين Clementine وهو من الاشجار التي تنجح زراعتها في البساتين العراقية المكشوفة والشجرة تكون متوسطة الحجم وذات مقاومة عالية للبرودة [1] . إذ وجد [12] ان لصنف الطعم تاثيراً في نسبة نجاح التطعيم لعدة اصناف من التفاح المطعمة على اصول مختلفة ، واستنتجت [13] ان هناك تاثيراً معنوياً لصنف الطعم في نسبة نجاح طعوم صنفين من المشمش (قيسي وزاغينيا) المطعمة على اصل المشمش البذري ، كما بين [14] ان لصنف الطعم تاثيراً معنوياً في نسبة نجاح التطعيم عند تطعيم البرتقال المحلي والالنكي على اصل النارنج ، وتوصل [15] الى نفس النتيجة عند تطعيم البرتقال المحلي واللالنكي على اصل النارنج، وفي دراسة اخرى وجد[16] ان لصنف الطعم تاثيرا معنويا في نسبة نجاح التطعيم للاجاص الياباني. للتسميد الورقي دور كبير في تحسين نمو الشتلات من خلال ضمان وصول العناصر الغذائية الضرورية وبشكل قابل للأمتصاص من قبل الأوراق، في حين إن إضافة تلك العناصر إلى التربة قد تكون عرضة لعمليات الترسيب والفقد والتثبيت ولا تكون فائدتها ذات كفاءة عالية لا سيما في حالة الترب القاعدية السائدة في البلد [12] . للعناصر الغذائية الصغرى دوراً كبيراً في العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات، الا انها لم تحظ بالإهتمام العملي [13] و [14]. ويعد عنصر الحديد من العناصر المعدنية المؤثرة في قوة نمو الشتلات [32]، إذ ذكر[31] أن الحديد يدخل في تكوين الكلوروفيل وفي تكوين السايتوكرومات المهمة في عملية التنفس والتركيب الضوئي وله أهمية في تكوين البروتين . ووجدت [22] عند إضافة ثلاث مستويات من الحديد(50,25,0 ملغم.لتر$^{-1}$) على شتلات نخيل واشنطونيا سبب زيادة معنوية في عدد الاوراق ،مساحة الورقة ، محتوى الكلوروفيل والكاربوهيدرات في الاوراق، وبين [23] ان الرش الورقي بالحديد وبتركيز (0،10،20 ملغم.لتر$^{-1}$) سبب زيادة معنوية في تركيز عنصر الحديد ونسبة الكلوروفيل في الاوراق وصفات النمو الخضري الاخرى لشتلات الدراق، وبينت [24] ان رش الحديد على اشجار الخوخ سبب زيادة معنوية في صفات النمو الخضري ، كما وجدت [25] أن رش شتلات النارنج البذري بكبريتات الحديدوز بتركيز 100،150 ملغم.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري، وأكد [26] ان هناك زيادة معنوية في ارتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد الاوراق عند التسميد الارضي لشتلات النارنج البذري بالحديد وبمقدار 15 ملغلم Fe .كغم تربة$^{-1}$.

وعليه اجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى نجاح تطعيم نوعي الحمضيات (الليمون الحامض واللالنكي كليمنتاين) المنتشرة زراعتهما في وسط العراق على اصل النارنج البذري ومعرفة افضل تركيز من الحديد الذي يجب رشه على الشتلا ت والتداخل بين نوع الطعم والرش وتأثيره على الشتلات المطعمة للحصول على شتلات ذات نمو جيد وبحجم وارتفاع مناسبين للغرس في المكان المستديم إختصاراً للوقت والجهد والكلفة إذا ما بقيت فترة طويلة في المشتل.

المواد وطرق العمل

أُجري البحث في محطة بستنة المحاويل (محافظة بابل) التابعة للشركة العامة للبستنة والغابات – وزارة الزراعة خلال موسم النمو 2016 و2017 وتضمن البحث دراسة توافق نوعين من الحمضيات هما الليمون الحامض واللالنكي كليمنتاين مع أصل النارنج البذري ومدى استجابة هذه الأصناف للرش الورقي بعدة تراكيز من الحديد والتداخل بينهما في نمو الشتلات المطعمة . تم إجراء عملية التطعيم الدرعي على شكل حرف T في 15 /9/ 2016 باستعمال شتلات النارنج البذري بعمر سنة واحدة بحيث كانت متجانسة بالحجم ومتماثلة بأقطار سيقانها قدر الإمكان، جُلبت طعوم صنفي الليمون الحامض واللالنكي كليمنتاين من أحد بساتين منطقة الحسينية / كربلاء ، وهما من الأصناف المنتشرة في المنطقة الوسطى، وبعد نجاح عملية التطعيم تم رش الشتلات

المطعمة في 25 / 2 /2017 بعدة تراكيز من الحديد (50 ملغم.لتر$^{-1}$ ، 100 ملغم.لتر$^{-1}$، 150 ملغم.لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة بالماء المقطر) ، التجربة عاملية (2 × 4) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات وخمسة شتلات للوحدة التجريبية ، وفي نهاية التجربة تم قياس النسبة المئوية للطعوم الناجحة ، طول ساق الطعم(سم) ،عدد الأفرع الخضرية(فرع/شتلة) ،عدد الاوراق(ورقة/شتلة) ،مساحة الأوراق (سم^2) ،النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق والجذور ،تقدير عنصر الحديد في الاوراق(ملغم.لتر$^{-1}$) ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل(SPAD) و نسبة الكاربوهيدرات في الاوراق ،وتم اختبار الفروق الإحصائية بين المعاملات باستخدام البرنامج الاحصائي Genstst. وقورنت المتوسطات بأختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5% [27] .

النتائـــج والمنـاقشـــة

1 – النسبة المئوية للطعوم الناجحـة

يلاحظ من الجدول (1) إن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للطعوم الناجحة، فقد تفوق الليمون الحامض معنوياً وأعطى نسبة بلغت 85.75 % مقارنة باللالنكي كليمنتاين الذي أعطى نسبة 70.13 % ، وقد يعزى سبب الإختلاف بين أنواع الحمضيات المطعمة على أصل النارنج البذري في نسبة نجاح تطعيمها إلى إختلاف تركيبها الوراثي المرتبط بقابليتها المختلفة في تكوين نسيج الكالس Callus الضروري لعملية الإلتحام بين الطعم والأصل من حيث السرعة والكمية [9] ، وقد توجد حالات تقل فيها نسب نجاح التطعيم بالرغم من كون التوافق تام ومنها قلة مساحة كامبيوم الاصل والطعم المتطابقين [28]و[20]. وتتفق هذه النتائج مع [29] في أن لصنف الطعم تأثيراً في النسبة المئوية لنجاح التطعيم.

جدول 1 تأثير نوع الطعم في النسبة المئوية للطعوم الناجحة في الحمضيات

النوع	نسبة النجاح %
اللالنكي كليمنتاين	70.13
الليمون الحامض	85.75
L.S.Dعند 5%	5.04

2 – معدل طول الساق الرئيسي(سم)

يلاحظ من الجدول (2) أن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في معدل طول الساق الرئيسي للطعم ، إذ تفوق الليمون الحامض معنوياً على اللالنكي كليمنتاين وبلغ 26.73 و 20.21 سم للنوعين على التوالي ، مما يعني ان طول وطبيعة النمو الخضري يختلف باختلاف الانواع. وقد يعزى السبب في هذا إلى إختلاف التركيب الوراثي للأنواع ومدى تأثرها بالظروف البيئية [30].

جدول 2 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في معدل طول الساق الرئيسي لشتلات الحمضيات المطعمة (سم)

الرش / الانواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	17.39	18.86	19.88	24.72	20.21
الليمون الحامض	21.22	24.57	28.68	32.45	26.73
معدل معاملات الرش	19.31	21.72	24.28	28.59	
L.S.D عند 5%	الانواع		الرش	التداخل	
	2.05	4.03	6.11		

كما يلاحظ من الجدول نفسه أن لمعاملات الرش بالحديد تأثيراً معنوياً في معدل طول الساق الرئيسي للطعم، حيث كانت معاملة الحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) متفوقة معنويا في معدل طول الساق الرئيسي بإعطائها أعلى معدل بلغ 28.59 سم قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت 19.31 سم ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الحديد في الفعاليات الحيوية للنبات كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل ودخوله في تكوين السايتوكرومات المهمة في عمليتي التنفس والتركيب الضوئي [31] و [32] ، ويلاحظ ايضا وجود تأثيراً معنوياً للتداخل بين نوع الطعم ومعاملات الرش بالحديد ، حيث أعطت معاملة الحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) لنوع الليمون الحامض أعلى معدل لطول الساق الرئيسي بلغ 32.45 سم قياسا" بمعاملة رش نوع اللالنكي كليمنتاين بالماء المقطر فقط والتي بلغت 17.39 سم ، وقد يعود ذلك الى امتصاص العناصر الغذائية وانتقالها وانتاج مواد مشجعة للنمو بحيث تنعكس على نشاط النمو الخضري للنبات [9] ، او قد يرجع ذلك إلى دور الحديد في الفعاليات الحيوية للنبات كما ذكر سابقا"، إضافة إلى التأثير المشترك بين العوامل الوراثية الخاصة بالنوع ومدى استجابتها للرش بالحديد .

3 – معدل عدد الأفرع الخضرية (سم)

يلاحظ من الجدول (3) أن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في معدل عدد الأفرع الخضرية المتكونة على الشتلات ، إذ تفوق الليمون الحامض معنوياً على اللالنكي كليمنتاين وبلغ 2.92 و 2.37 فرع/ شتلة على التوالي ، إنَ هذا الإختلاف في معدل عدد الأفرع الجانبية بين الأنواع قد يعود إلى أسباب وراثية تخص النوع.

جدول 3 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في معدل عدد الأفرع الخضرية لشتلات الحمضيات المطعمة

الرش / الأنواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	2.07	2.23	2.41	2.75	2.37
الليمون الحامض	2.31	2.69	2.98	3.69	2.92
معدل معاملات الرش	2.19	2.46	2.70	3.22	
L.S.D عند 5%		الانواع	الرش	التداخل	
		0.20	0.37	1.07	

كما يلاحظ أن لمعاملات الرش بالحديد تأثيراً معنوياً في معدل عدد الأفرع الخضرية، إذ تفوقت معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا" بإعطائها أعلى معدل لعدد الافرع الخضرية بلغ 3.22 فرع / شتلة، في حين أعطت معاملة المقارنة 2.19 فرع / شتلة ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الحديد كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل و السايتوكرومات المهمة في عمليتي التنفس والتركيب الضوئي [31] و[32].

ويتبين بأن هناك فروق معنوية للتداخل بين نوع الطعم ومعاملات الرش بالحديد إذ أعطت معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) لنوع الليمون الحامض أعلى معدل لعدد الأفرع الخضرية على الشتلات 3.69 فرع/ شتلة، بينما أعطت معاملة المقارنة لنوع اللالنكي كليمنتاين أقل معدل لعدد الأفرع الخضرية بلغ 2.07 فرع/ شتلة، وهذا قد يعزى إلى زيادة المواد المصنعة في الأفرع نتيجة لدور الحديد في كفاءة التركيب الضوئي.

4 – معدل عدد الأوراق (ورقة / شتلة)

تشير نتائج الجدول (4) إلى أن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في معدل عدد الأوراق المتكونة على الشتلات، إذ تفوق الليمون الحامض معنوياً على اللالنكي كليمنتاين في معدل عدد الأوراق اذ بلغ 31.01 و 25.46 ورقة / شتلة للنوعين على التوالي ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى عوامل وراثية تخص النوع إذ أن الليمون الحامض أعطى أعلى معدل لطول الساق الرئيسي وعدد الأفرع الخضرية مقارنة باللالنكي كليمنتاين(جدول2 و3).

جدول 4 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في معدل عدد الأوراق لشتلات الحمضيات المطعمة

الرش / الأنواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	22.22	23.90	25.42	30.28	25.46
الليمون الحامض	24.28	27.51	30.75	41.49	31.01
معدل معاملات الرش	23.25	25.71	28.09	35.89	
L.S.D عند 5%		الانواع	الرش	التداخل	
		3.50	6.39		

ونلاحظ من خلال النتائج أن لمعاملات الرش بالحديد تأثيراً معنوياً في معدل عدد الأوراق ، إذ كانت معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) متفوقة معنويا" بإعطائها أعلى معدل لعدد الأورا ق بلغ 35.89 ورقة / شتلة، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل للصفة ذاتها بلغ 23.25 ورقة / شتلة. وقد يعزى ذلك إلى دور الحديد في الفعاليات الحيوية للنبات كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل ، إذ ان الحديد يشارك في عمليات الاكسدة والاختزال في عمليتي التنفس والتركيب الضوئي ويدخل في تركيب البلاستيدات الخضراء [33] ، ويلاحظ ايضا" إن للتداخل بين نوع الطعم ومعاملات الرش بالحديد تأثيرا" معنويا" في معدل عدد الأوراق ، إذ تفوق تداخل نوع الليمون الحامض مع رش الحديد بتركيز (150 ملغم.لتر$^{-1}$) على جميع معاملات التداخل وأعطى أعلى معدل لعدد الأوراق بلغ 41.49 ورقة / شتلة ، في حين اعطت معاملة المقارنة لنوع اللالنكي كليمنتاين اقل معدل للصفة ذاتها بلغ 22.22 ورقة / شتلة.

5 – معدل المساحة الورقية الكلية(سم^2)

يلاحظ من الجدول (5) أن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في معدل المساحة الورقية للشتلات المطعمة ،إذ تفوق نوع اللالنكي كليمنتاين على نوع الليمون الحامض معنوياً ، وبلغ معدل المساحة الورقية 19.32 و 18.04 سم^2 للنوعين على التوالي ، ربما يعزى ذلك الى اختلاف العوامل الوراثية بين النوعين المسيطرة على مساحة وشكل الورقة لكل نوع ومدى اتساعها ، وتتفق هذه النتائج مع [15] الذي بين في دراسته على البرتقال واللالنكي ان لصنف الطعم تاثيرا في زيادة المساحة الورقية .

جدول 5 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في معدل المساحة الورقية الكلية(سم^2) لشتلات الحمضيات المطعمة

الرش / الأنواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	17.08	18.73	20.33	21.14	19.32
الليمون الحامض	16.04	17.32	18.53	20.28	18.04
معدل معاملات الرش	16.56	18.03	19.43	20.71	
L.S.D عند 5%	0.65	1.96	الرش 2.65	التداخل	

هذا وتشير النتائج في الجدول نفسه إلى أن لمعاملات الرش بالحديد تأثيراً معنوياً في معدل المساحة الورقية، فقد تفوقت معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنوياً بإعطائها أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 20.71 سم^2 ، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل معدل للصفة ذاتها بلغ 16.56 سم^2 ، وقد يعزى السبب إلى الدور المهم لعنصر الحديد في بناء الكلوروفيل في الاوراق فضلاً على دخوله في تركيب العديد من المركبات المهمة مثل السايتوكرومات المختلفة والفيرودوكسين التي تشارك في عملية التنفس والبناء الضوئي [33]. كما يلاحظ ايضا وجود تداخل معنوي بين نوع الطعم ومعاملات الرش بالحديد، إذ أعطى نوع اللالنكي كليمنتاين عند معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 21.14 سم^2 ، في حين أعطى نوع الليمون الحامض عند معاملة المقارنة أقل معدل للمساحة الورقية بلغ 16.04 سم^2.

6 – النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق

يوضح الجدول (6) أن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق ، إذ تفوق نوع اللالنكي كليمنتاين معنوياً على نوع الليمون الحامض وبلغت النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق للنوعين 33.18 و 30.32 % على التوالي ، وقد يعزى السبب في ذلك الى زيادة المساحة الورقية الكلية لنوع اللالنكي كليمنتاين جدول (5) ، او قد يعزى السبب إلى عوامل وراثية تخص النوع كالاختلاف في المساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل والتي تؤثر بدورها على كمية المواد الغذائية المخزونة ، مما انعكس على النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق .

جدول 6 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق

الرش / الأنواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	31.62	32.22	33.68	35.18	33.18
الليمون الحامض	27.45	29.32	31.54	32.97	30.32
معدل معاملات الرش	29.54	30.77	32.61	34.08	
L.S.D عند 5%	0.68	2.02	الرش 2.15	التداخل	

هذا وتشير النتائج في الجدول المذكور آنفا" إلى أن لمعاملات الرش بالحديد تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق ، فقد تفوقت معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنوياً بإعطائها أعلى نسبة لهذه الصفة بلغت 34.08 %، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل نسبة للصفة ذاتها 29.54 % ، وربما يعود ذلك إلى دور الحديد في زيادة عدد الافرع الخضرية وعدد الاوراق والمساحة الورقية الكلية (جدول 3 و 4 و 5) ، مما يؤدي الى زيادة كمية الكاربوهيدرات المخزنة فيها وبالتالي زيادة معدل الوزن الجاف للاوراق [34] ، كما ويتضح من الجدول ايضا" وجود تداخل معنوي بين نوع الطعم ومعاملات الرش بالحديد ، إذ أدى تداخل اللالنكي كليمنتاين مع معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) إلى أعطاء أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في الاوراق 35.18 % ،في حين اعطى الليمون الحامض عند معاملة المقارنة اقل نسبة مئوية للصفة ذاتها 27.45 % ، وقد يعزى السبب إلى التداخل المشترك بين العوامل الوراثية الخاصة بالنوع ومدى إستجابتها للرش بالسماد الورقي .

7 – النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور

يلاحظ من الجدول (7) أن لنوع الطعم تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور ، إذ تفوق اللالنكي كليمنتاين معنويا على الليمون الحامض في هذه الصفة وبلغت النسب 41.79 و 39.92 % للنوعين على التوالي . وقد يعود السبب في ذلك إلى الاختلاف في قوة النمو بين الأنواع مما ينعكس على زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي ومن ثم زيادة المواد الغذائية المصنعة في الأوراق ثم انتقالها إلى الجذور. وتتفق هذه النتائج مع [35] الذين أكدوا أن للصنف تأثيراً في الوزن الجاف لجذور التفاح .

جدول 7 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور

الرش / الأنواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	39.88	40.99	42.63	43.67	41.79
الليمون الحامض	37.97	38.81	40.19	42.70	39.92
معدل معاملات الرش	38.93	39.90	41.41	43.19	
L.S.D عند 5%	1.15	2.17	الرش 3.32	التداخل	

ويتضح من الجدول نفسه أن لمعاملات الرش بالحديد تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور ، حيث تفوقت معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنوياً على جميع المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى نسبة لهذه الصفة 43.19 % ، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل نسبة للصفة ذاتها 38.93% ، وقد يعزى السبب إلى دور الحديد في العمليات الحيوية المهمة في عمليتي التنفس والتركيب الضوئي مما يؤدي الى زيادة المواد الغذائية المصنعة التي تنتقل بدورها الى الجذور مؤدية الى زيادة الوزن الجاف [36].

كما ويظهر إن هناك تداخلا" معنويا" بين نوع الطعم ومعاملات الرش بالحديد ، اذ تفوق تداخل اللالنكي كليمنتاين مع معاملة الرش بالحديد (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطى أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في الجذور بلغت 43.67 % ، بينما أعطى تداخل الليمون الحامض مع معاملة المقارنة أقل نسبة للصفة ذاتها 37.97 %.

8 – تقدير تركيز عنصر الحديد في الأورق ملغم.لتر$^{-1}$

يتضح من الجدول (8) بأن لنوع الطعم تأثيرا"معنوياً في تركيز الحديد في الأوراق، إذ تفوق الليمون الحامض معنوياً على اللالنكي كليمنتاين وبلغت نسب هذا العنصر في الأوراق 66.34 و54.86 ملغم.لتر$^{-1}$ للنوعين على التوالي ، وقد يعزى سبب الإختلاف بين الانواع في تركيز الحديد في الاوراق إلى الاختلافات الوراثية التي تؤثر على النمو الخضري إذ اعطى نوع الليمون الحامض اعلى المعدلات لطول الساق الرئيسي وعدد الافرع الخضرية وعدد الأوراق (الجداول 2،3،4) الذي نتج عنه زيادة امتصاص الحديد لسد حاجة النبات من هذا العنصر كونه يشترك في العديد من العمليات المهمة داخل النبات، كما يتبين من الجدول نفسه إن لمعاملات الرش بالحديد تأثيرا" معنويا" في تركيز الحديد في الأوراق، فقد تفوقت معاملة رش الحديد وبتركيز (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا" على جميع المعاملات الأخرى واعطت اعلى معدل لتركيز الحديد في الاوراق بلغ 80.34 ملغم. كغم $^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة المقارنة انخفاضا" معنويا" للصفة ذاتها بلغ 43.00 ملغم.كغم $^{-1}$ ، إن سبب الزيادة في تركيز الحديد في الأوراق ربما يعزى إلى تاثيره في النمو الخضري (الجداول 2،3،4) كونه يشترك في العمليات الخاصة بتصنيع الكلوروفيل واشتراكه في تكوين البروتين [37] ، او ربما يعزى الى التركيز العالي والمناسب لعنصر الحديد في محلول الرش الذي أنعكس ايجابياً على امتصاص الأوراق عبر انسجتها لهذا العنصر مقارنة مع التراكيز القليلة التي قد تكون غير كافية.

جدول 8 تأثيرنوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في تركيز عنصر الحديد في الأوراق ملغم.كغم $^{-1}$

الرش / الأنواع	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	41.00	50.71	57.03	70.68	54.86
الليمون الحامض	45.00	61.34	69.00	90.00	66.34
معدل معاملات الرش	43.00	56.03	63.02	80.34	
L.S.D عند 5%	3.30	5.60	الرش 8.10	التداخل	

وتشير نتائج الجدول نفسه إن تداخل العوامل المدروسة اثرت معنويا في تركيز الحديد في الاوراق ، إذ تفوق تداخل نوع الليمون الحامض مع معاملة رش الحديد بتركيز (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنوياً على جميع تداخلات العوامل المدروسة وأعطى أعلى تركيز للحديد في الأوراق 90.00 ملغم. كغم$^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة المقارنة لنوع اللالنكي كليمنتاين اقل تركيز للحديد في الأوراق 41.00 ملغم.كغم$^{-1}$.

9 – تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل وحدة SPAD

يلاحظ من الجدول (9) بأن لنوع الطعم تأثيرا"معنوياً في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ،إذ تفوق اللالنكي كليمنتاين على الليمون الحامض معنوياً وبلغ 65.98 و 55.78 وحدة SPAD للنوعين على التوالي ، وقد يعزى السبب الى ان نوع اللالنكي كليمنتاين اعطى اعلى معدل للمساحة الورقية قياساً بنوع الليمون الحامض (جدول5) مما انعكس ذلك على زيادة نسبة الكلوروفيل في الورقة، وربما يعزى السبب اختلاف التركيب الوراثي بين الأنواع المسيطرة على مساحة الورقة وشكلها ومحتواها من الكلوروفيل، كما يتبين من الجدول نفسه إن لمعاملات الرش بالحديد تأثيرا" معنويا" في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، فقد تفوقت معاملة رش الحديد وبتركيز (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا" على جميع المعاملات الأخرى واعطت اعلى معدل بلغ 68.64 وحدة SPAD ، في حين سجلت معاملة المقارنة انخفاضا" معنويا" للصفة ذاتها بلغ 51.84 وحدة SPAD ، إن سبب الزيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ربما يعزى إلى تاثيرالحديد في النمو الخضري كونه يشترك في العمليات الخاصة بتصنيع الكلوروفيل واشتراكه في تكوين البروتين [37].

جدول 9 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في نسبة الكلوروفيل في الاوراق وحدة SPAD

الأنواع / الرش	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	55.17	62.20	70.20	76.37	65.98
الليمون الحامض	48.50	57.07	56.63	60.90	55.78
معدل معاملات الرش	51.84	59.64	63.42	68.64	
L.S.D عند 5%		الانواع	الرش	التداخل	
		2.31	2.66	5.20	

وتشير نتائج الجدول نفسه إن تداخل العوامل المدروسة اثرت معنويا في نسبة الكلوروفيل في الاوراق ، إذ تفوق تداخل نوع اللالنكي كليمنتاين مع معاملة رش الحديد بتركيز (150 ملغم.لتر$^{-1}$) معنوياً على جميع تداخلات العوامل المدروسة وأعطى أعلى نسبة للكلوروفيل في الاوراق بلغت 76.37 وحدة SPAD ، في حين سجلت معاملة المقارنة لنوع الليمون الحامض اقل نسبة بلغت 48.50 وحدة SPAD .

10 – تقدير النسبة المئوية للكربوهيدرات في الاوراق %

يلاحظ من الجدول (10) بأن لنوع الطعم تأثيرا"معنوياً في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الاوراق ،إذ تفوق اللالنكي كليمنتاين على الليمون الحامض معنوياً وبلغت النسب 10.04 و 9.98 % للنوعين على التوالي ، وقد يعود السبب الى ان نوع اللالنكي كليمنتاين اعطى اعلى معدل للمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل قياساً نوع الليمون الحامض (الجدولين5،9) مما أدى إلى زيادة نشاط الفعاليات الإحيائية للنبات ومن ثم زيادة المواد الغذائية والكاربوهيدراتية المصنعة منها ، كما أن هناك علاقة إيجابية بين المساحة الورقية للنبات ومعدل عملية البناء الكاربوني ومن ثم استخدام نواتج هذه العملية في النمو مما ينعكس على الكاربوهيدرات [38] ، كما يتبين من الجدول نفسه إن لمعاملات الرش بالحديد تأثيرا" معنويا" في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الاوراق ، إذ تفوقت معاملة رش الحديد وبتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ معنويا" على جميع المعاملات الأخرى واعطت اعلى معدل بلغ 11.23 % ، في حين سجلت معاملة المقارنة انخفاضا" معنويا" للصفة ذاتها بلغ 9.27 % ، إن سبب الزيادة في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الاوراق ربما يعزى إلى تاثيرالحديد في تنشيط عمليتي التنفس والبناء الضوئي كونه يشترك في تكوين البروتين والعمليات الخاصة بتصنيع الكلوروفيل (جدول 9) والتي لها أهمية في عملية البناء الكاربوني وزيادة توصيل الثغور لغاز CO_2 مما أدى إلى زيادة تراكم المواد الغذائية المصنعة في النبات مما يؤثر على تجميع الكاربوهيدرات في الاوراق[39].

جدول 9 تأثير نوع الطعم والرش بالحديد وتداخلاتهما في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الاوراق %

الأنواع / الرش	الحديد ملغم.لتر$^{-1}$				معدل الانواع
	0	50	100	150	
اللالنكي كليمنتاين	9.40	9.53	9.90	11.33	10.04
الليمون الحامض	9.13	9.23	10.43	11.13	9.98
معدل معاملات الرش	9.27	9.38	10.17	11.23	
L.S.D عند 5%		الانواع	الرش	التداخل	
		0.09	0.10	0.24	

وتوضح نتائج الجدول نفسه إن تداخل العوامل المدروسة اثرت معنويا في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الاوراق ، إذ تفوق تداخل نوع اللالنكي كليمنتاين مع معاملة رش الحديد بتركيز 150 ملغم.لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع تداخلات العوامل المدروسة وأعطى أعلى نسبة مئوية للكربوهيدرات في الاوراق بلغت 11.33% ، في حين سجلت معاملة المقارنة لنوع الليمون الحامض اقل نسبة بلغت 9.13%.

وعلى ضوء النتائج السابقة يمكننا استنتاج مايلي :
كان التوافق بين الليمون الحامض واصل النارنج افضل من اللالنكي كليمنتاين مع الاصل نفسه اعتمادا على النسبة المئوية للطعوم الناجحة ، كما اظهر الليمون الحامض تفوقا معنويا" في بعض صفات النمو المدروسة ، في حين تفوق اللالنكي كليمنتاين معنوياً في البعض الاخر. إن رش الحديد وبتراكيز مختلفة أثر معنويا" في جميع الصفات المدروسة لاسيما بالتراكيز العالية، إذ كانت معاملة تركيز الحديد 150 ملغم.لتر$^{-1}$ أفضل المعاملات وتفوقت على جميع المعاملات الأخرى ولكافة الصفات المدروسة قياسا" بمعاملة المقارنة .

المصـــادر :-

1. الخفاجي ، مكي علوان ، سهيل عليوي عطرة وعلاء عبد الرزاق .1990. الفاكهة المستديمة الخضرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.
2. Ohgawera, T., Saitow. and S.kobayshi .1997. Production of *somatic hybrid* and cybrid in the *Rutaceae* family and application to citrus breeding. Plant Biotechnology, 14 (3): 141 – 144.
3. Naksone, H.Y. and R.E. paull .1998. Tropical fruits Biddles Ltd. U.K. P. P 12 .
4. آغا، جواد ذنون وداود عبدالله داود .1991. انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. دارالحكمة للطباعة والنشر. الجزء الثاني. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- العراق.
5. الجهاز المركزي للاحصاء . 2015 . جمهورية العراق وزارة التخطيط . بغداد - العراق. http://www.cosit.gov.iq/ar/agri-stat/agri-other.
6. المنيسي، فيصل عبد العزيز. 1975. الموالح (الاسس العلمية لزراعتها). الطبعة الاولى. دار المطبوعات الجديدة- جامعة الاسكندرية- مصر.
7. ابراهيم، عاطف محمد ومحمد نظيف حاج خليف .1995. الموالح زراعتها رعايتها وإنتاجها، الطبعة الاولى. منشأة المعارف، جامعة الاسكندرية. مصر.
8. Thomidis, Thomas .2001. Variation in virulence of Greek Isolates of (*Phytophthora Citrophthora*) as measured by their ability to cause crown rot on three peach root stocks pomology institute . Naoussa. P.C. 59200. Greece.
9. سلمان، محمد عباس .1988. إكثار النباتات البستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.
10. حسن، عبد اللطيف رحيم وعيادة عداي عبيد وثامر حميد خليل .1991. الفاكهة المستديمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
11. الجميلي ، علاء عبد الرزاق محمد و جبارعباس حسن الدجيلي . 1989 . انتاج الفاكهة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد – العراق .
12. الجميلي ، ظافر هاشم جواد. .2015 .تأثير الأصل والتسميد الورقي في نمو طعوم صنفين من التفاح Malus pumila Mill. رسالة ماجستير. جامعة الفرات الاوسط التقنية. الكلية التقنية المسيب.العراق.
13. الخفاجي ، سبأ جواد عبد الكاظم . 2007. تأثير صنف الطعم والرش بالسماد الورقي البروسول في نمو شتلات المشمش (Prunus armeniaca L.) المطعمة. هيئة التعليم التقني . الكلية التقنية المسيب. العراق.
14. الطائي، ابراهيم مرضي راضي.2007. تأثير موعد التطعيم الخريفي والرش الورقي بالحديد والزنك في نمو شتلات الحمضيات المطعمة على اصل النارنج.رسالة ماجستير . هيئة التعليم التقني.الكلية التقنية المسيب.العراق.
15. الجنابي، أثير محمد اسماعيل .2004. تأثير المعاملة بالبنزل أدنين وموعد التطعيم في نسبة نجاح طعوم البرتقال المحلي واللالنكي كليمنتاين. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية الزراعة. العراق.
16. الزبيدي، احمد طالب جودي، 2003. تأثير موعد التطعيم الخريفي و الاصل والصنف في نسبة نجاح التطعيم و مواصفات النمو في الاجاص الياباني (Prunus. salicina) .رسالة ماجستير. جامعة بغداد . كلية الزراعة. العراق.
17. نصر، طه عبد الله. 1977. الإنتاج الفاكهي في الوطن العربي - الفواكه متساقطة الأوراق. دار المعارف بمصر . جامعة الإسكندرية .
18. الحديثي ، عصام خضير وفوزي محسن علي وإدهام علي عبد .2003. تأثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في تربة جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لعلوم التربة. 3 (1): 98 – 105.
19. Yilmaz , A., H. Ekiz., B. Torun., I. Gultekin., S.A. Bagei and I Cakmak .1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc conc. in wheat cultivars grown on zinc – deficient calcareaos soil. J. of plant Nutrition. 20: 461 - 471 .
20. Paunovic , S . A . 1985″ .Apricot germplasm , breeding , selection cultivar , rootstock and environmental . ″ Acta Horticulturae , 209 : 13 – 28.
21. يوسف ، يوسف حنا وجبار حسن. 1983. *أنتاج الفاكهة النفضية (2)* . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة الموصل . العراق .

22. التميمي،ابتهاج حنظل. 2012. تأثير الرش باليوريا والحديد المخلبي في نمو شتلات نخيل الواشنطونيا filifera Washingtonia . المؤتمر العلمي الثاني . كلية الزراعة . جامعة كربلاء .
23. الأعرجي، جاسم محمد علوان ورائدة إسماعيل الحمداني.2011. تأثير الرش الورقي باليوريا والحديد في النمو الخضري والمحتوى المعدني لشتلات الدُراق صنف دكسيرد. مجلة دمشق للعلوم الزراعية. 3(2). 70- 83.
24. إبراهيم، زليخة رمضان.2010. تأثير الرش الورقي بأندول حامض الخليك ونترات البوتاسيوم والحديد في النمو الخضري والإنتاج والصفات النوعية لثمار الخوخ Prunus Persica L. صنف Early coronet. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة دهوك. العراق.
25. المرعب، كوثر صاحب احمد .2008. تأثير الرش بحامـــض الجبرليك و نفثالين حامـــض الخليك وكبريتات الحديدوز في نـــمو شتلات النارنج(*Citrus aurantium* L.). رسالة ماجستير.كـــــلية الزراعة . جامعة الكوفة.العراق.
26. الاعرجي، جاسم محمد علوان .2003. تاثير اضافة البيكاربونات والحديد في النمو الخضري لشتلات النارنج البذري. مجلة تكريت للعلوم الزراعية. 3 (5) .93-104 .
27. الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب .1991. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.
28. الراوي، عادل وعلي الدوري .1991. المشاتل وتكثير النبات. الطبعة الثانية – دار الحكمة للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . العراق.
29. Hartmann , H. T. and D. E. Kester . 1996. Plant Propagation , Principles and Practices. 4th edition , Prentic Hall , Inc. Englewood Cliffs, New Jersy, U. S. A .
30. Westwood, M.N. 1978. Temperate zone pomology. 1st. Ed., W.H. freeman and company Sanfrancisco. U.S.A.
31. Hurly, A.K., R.H. Walser., T.D. Davis and D.L. Barney .1986. Net photo synthesis chlorophyll and foliar iron in apple trees after injection with ferrous sulfate. Hort. Sci., 21 (4): 1029 – 1031.
32. Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic press Inc. London LTD. England.
33. الصحاف، فاضل حسين .1989. تغذية النبات التطبيقي - جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
34. Kellr, M. and Kolet, M. 1995. Dry matter and leaf area partitioning bud and second season growth of limiting irradiance Vitis. 34: 77 – 83.
35. Christopher S. Brown , Eric Young , and David M. pharr. 1985″ .Root stock and scion effect on the Seasonal Distribution of dry weight and Carbohydrates in Young Apple Trees ،″ J. Amer . Soc .Horti . Sci . 110 (5) : 696 – 701 .
36. Middlton, W.B. Jarvis, C. And Both, A . 1980. The role of leaves auxin and boron dependent rooting of stem cutting of phaseolus aureus Roxb. Newphytol; 251 – 259.
37. Guller, L. And Kruka, M. 1993. Ultra structure of vine (vitis vinifera L.) coloroplasts under Mg. And Fe deficiencies photosynthetica. 29 (3): 417 – 420.
38. Chen, L.S. and L. Chen .2004. Photosynthesis enzymes and carbohydrate metabolism of apple leaves in response to nitrogen limitation. J . Hort . Sci. Biotech . 79 (6) : 923 – 929 .
39. Kemira, G.H. 2004. Application of micro nutrients: pros and cons Of the different application strategies .IFA International Symposi-Um on micronutrients .internet / International fertilizer industry Association .23-25February .New Delhi ,India .