

تأثير الرش الورقي بالنيتروجين وبعض مصادر الحديد في النمو الخضري لشتلات المشمش صنف لبيب المزروعة
في تربة جبسية

إحسان فاضل صالح الدوري

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت / العراق

الخلاصة

الكلمات المفتاحية : الرش الورقي ، نيتروجين ، الحديد ، مصادر الحديد ، المشمش .

أجريت التجربة في مثلث الفاكهة التابع لكلية الزراعة / جامعة تكريت خلال موسم النمو 2012 على شتلات المشمش صنف لبيب المطعمة على أصل المشمش البذري ، لمعرفة تأثير الرش الورقي بالنيتروجين وبعض مصادر الحديد في صفات النمو الخضري لتلك الشتلات .

استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات ، تضمنت التجربة تسع معاملات تمثل تداخل الرش بمستويين من النيتروجين (0.2 و 0.4 % N) على شكل يوريا والحديد بتركيز 100 ملغم Fe⁻¹ . لتر من أربعة مصادر (كبريتات الحديدوز و كلوريد الحديدوز وكربونات الحديدوكبريتات الحديدوك) ، فضلا عن معاملة المقارنة ، رشت الشتلات مرتين خلال الموسم بفاصل زمني قدره شهر واحد . فأظهرت النتائج ان المعاملة T₂ (0.2 % N + كبريتات الحديدوز) ادت الى زيادة معنوية في المساحة الورقية الكلية (3799.3 سم²) وعدد الافرع الجديدة (12.33) وطولها (39.11 سم) ، بينما المعاملة T₆ (0.4 % N + كبريتات الحديدوز) ادت الى زيادة معنوية في صفتي الارتفاع الشتلة (32 سم) وعدد الافرع (14.83) .

للمراسلة :

احسان فاضل صالح
كلية الزراعة / جامعة
تكريت / العراق

Effect of Foliar Spray of Nitrogen and Some Iron Sources on Vegetative Growth Characteristics of "Labeeb" Apricot Seedlings Which Planted at a Calcareous Soil

Ehsan Fadhel Saleh Al-Douri

Dep. Horti. & Landscape\ College of Agric.\ Tikrit Uni.\ Iraq

ABSTRACT

Key words: Foliar spray, Nitrogen, Urea, Iron, Iron Sources, Apricot.

Corresponding:

E.F.S. Al-Douri

E-mail:

Wee_k_me@yahoo.com;

Mobil No.:

07701809541

The experiment was conducted in the fruit nursery of college of agriculture / Tikrit university, during 2012 growing season , to study the influence of foliar spray of combination with two concentrations of nitrogen (0.2 and 0.4 % N) as urea and 100 mg Fe.L⁻¹ from one of four sources of iron (Ferrous sulfate, Iron chloride, Ferric sulfate and Ferric carbonate), and water as a control, on the vegetative growth characteristics of "Labeeb" apricot seedlings , grown on a calcareous soil. R.C.B.D. design with three replicates was used. The results obtained that T₂ treatment (0.2 % N + ferrous sulfate) increased significantly the total leaf area (3799.3 cm²), number of branches (12.33) and length of branches (39.11 cm), while T₆ treatment increased significantly seedlings height (32 cm) and number of branches (14.83).

المقدمة :

يتبع المشمش *Prunus armeniaca* L. العائلة الوردية Rosaceae ، وشجرته متساقطة الاوراق ، ويعتقد ان موطنه الأصلي هو الصين وسيبيريا ومنها انتقل الى باقي ارجاء العالم ، وقد وصل الى ايطاليا منذ 100 سنة قبل الميلاد ، وادخل الى انكلترا في القرن الثالث عشر ومنها انتقل الى امريكا في عام 1920 (الخفاجي والمختار ، 1989 و ابراهيم ، 1989) .

ويعد الصنف لبيب من الاصناف المهمة في العراق كونه صنفا محليا ، وقد انتخب من قبل مديرية البستنة العامة في الزعفرانية (يوسف وسلوم ، 1980) ، وهو يحتاج الى حوالي 100 – 200 ساعة باردة (اقل من 7.2 م) لكسر طور الراحة ،

ولذا يجب زراعته في المنطقة الملائمة للحصول على نمو وازهار وبالتالي حاصل جيد ومنتظم (الخفاجي والمختار ، 1989) . وللوصول بالشتلات الى هذه المرحلة لابد من الاهتمام بعمليات الخدمة المختلفة ومنها التسميد للمساعدة في زيادة النمو الخضري والاسراع في تربية الاشجار وبناء هيكل قوي مناسب لمرحلة الازهار والاثمار ، لاسيما الاشجار المزروعة في الترب الجبسية التي تتميز بارتفاع درجة تفاعلها وقلة جاهزية اغلب العناصر الغذائية فيها .

للتسميد النتروجيني اهمية خاصة كون صخور التربة لا تجهز هذا العنصر كباقي العناصر الغذائية الضرورية الاخرى ، اذ ان نتروجين التربة يعتمد كلياً على ما ينتج من تحلل المواد العضوية الحاوية عليه (الصحاف ، 1989) . وتأتي اهمية النتروجين للنبات من دخوله في تركيب معظم المواد الحيوية المهمة كالاحماض الامينية والنوبية والبروتينات والـ Lecithins ، ويشترك في تركيب مجاميع الـ Porphyrins الداخلة في تركيب الكلوروفيل والساييتوكرومات المهمة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس ، ويشكل جزءاً اساسياً من البروتوبلازم (محمد ، 1985 و Marschner ، 1986) .

لقد شاع في السنوات الأخيرة استعمال سماد اليوريا في الرش الورقي لتجهيز النباتات بالنتروجين ، بسبب امتصاصها بسرعة وكفاءة عالية من قبل الأوراق لمعظم اشجار الفاكهة (Johnson وآخرون ، 2001) ، فقد اشارت الدراسات الى ان حوالي 48 - 60 % من اليوريا المرشوشة تمتص وتنتقل بكفاءة من الاوراق الى جميع اعضاء الشجرة ومنها الجذور (Tagliavini وآخرون ، 1998) ، كما انه من الناحية العملية فان الرش باليوريا تعد الطريقة الفعالة والقليلة الكلفة في اضافة النتروجين للاشجار (El-Otmani وآخرون ، 2002) ، وان عدداً من الباحثين حصلوا على تحسن ملحوظ في صفات النمو الخضري للشتلات والاشجار عند رشها باليوريا ومنهم Ahmed وآخرون (1997) والدوري (2007) على التفاح والاعرجي والحمداني (2011) على الخوخ .

ويعد نقص الحديد احد العوامل المحددة لانتاج الفاكهة لاسيما تحت ظروف ارتفاع الـ pH في الترب الكلسية والجبسية المنتشرة بشكل واسع في العديد من الاراضي الزراعية في منطقة حوض البحر الابيض المتوسط (Fernandez وآخرون ، 2009) ، فالحديد ضروري لتكوين صبغة الكلوروفيل رغم عدم دخوله في تركيبها ، بل انه يحفز الانزيمات الخاصة ببنائه ، كما انه مكون اساسي لمجموعتين من البروتينات هما الـ Heme protein و Fe-S protein والتي تلعب دوراً مهماً في تكوين كل من الكلوروفيل والساييتوكرومات المهمة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس . ان الحديد يدخل في تركيب بعض الانزيمات واهمها انزيم الـ Catalase الذي يلعب دوراً مهماً في تحويل البيروكسيد (H_2O_2) الى ماء وواوكسجين في تفاعلات التنفس الضوئي وبالتالي حماية الكلوروبلاست من الاكسدة ، وانزيم الـ Peroxidase الذي يعمل على بلمرة الفينولات وتحويلها الى لكنين في جدر الخلايا . فضلا عن دوره في حركة الالكترونات في عمليتي البناء الضوئي والتنفس وتكوين مركب الـ NADPH (Romleld و Nikolic ، 2007) .

ان من اكثر صور الحديد استعمالاً هو الحديد المخليبي مثل Fe-EDTA و Fe-EDDHA نظراً لجاهزية عنصر الحديد فيها وسهولة امتصاصه (الشالط ، 2006) ، الا ان غلاء ثمن هذه المركبات ما زال واحداً من الاسباب التي تحد من استعمالها على نطاق واسع (Fernandez وآخرون ، 2009) ، ولذا كان لابد من البحث عن مركبات ارخص ثمناً مثل كبريتات الحديدوز ، وقد قام عدد من الباحثين بدراسة تأثير الحديد في صفات النمو الخضري لاشجار وشتلات الفاكهة المختلفة ومنهم Awad و Atawia (1995) على العرموط و Al-Bamarny وآخرون (2010) والاعرجي والحمداني (2011) على الخوخ وداؤد وآخرون (2012) على الفستق .

مما تقدم يلاحظ ان النتروجين والحديد يلعبان دوراً متداخلاً في بناء الكلوروفيل والبروتينات ، وبالتالي تحفيز النمو الخضري للشتلات والاشجار ، بل ان Bar-Akiva و Hewitt (1959) اوضحا ان الرش بالنتروجين على شكل يوريا يزيد من استجابة الأشجار للرش بالحديد ، اذ انها تزيد من نفوذ الحديد من خلال طبقة الكيوتكل وقد يكون هذا التأثير في الاغشية الخلوية ايضاً .

ولهذا كله ولتحسين صفات النمو الخضري لشتلات المشمش صنف لبيب المزروعة في تربة جبسية ولإيجاد مصدر بديل للرش الورقي بالحديد ، فقد أجريت هذه الدراسة .

مواد وطرائق البحث :

أجريت التجربة في مشتل الفاكهة التابع لكلية الزراعة / جامعة تكريت خلال موسم النمو 2012 على شتلات المشمش صنف لبيب المطعمة على أصل المشمش البذري ، مزروعة بأبعاد 1.5×1 م وتسقى بطريقة السواقي . ويبين جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل .

جدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل

نوع التحليل	وحدة القياس	نتيجة التحليل
نسجة التربة	–	مزيجية رملية
الرمل	%	60
الغرين	%	24
الطين	%	16
درجة تفاعل التربة	–	7.31
التوصيل الكهربائي	ديسي سيمينز.م ⁻¹	2.57
المادة العضوية	ملغم . كغم ⁻¹	0.3
النتروجين الجاهز	ملغم . كغم ⁻¹	19.04
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم ⁻¹	15
البوتاسيوم الذائب	ملغم . كغم ⁻¹	28
الحديد الجاهز	ملغم . كغم ⁻¹	2.35
كربونات الكالسيوم	ملغم . كغم ⁻¹	2.16
كبريتات الكالسيوم	ملغم . كغم ⁻¹	24.21

* تم تحليل التربة في مختبرات مديرية البحوث والموارد المائية / نينوى

تضمنت التجربة تسع معاملات تمثل تداخل الرش بمستويين من النتروجين (0.2 و 0.4 % N) على شكل يوريا (46 % N) والحديد بتركيز 100 ملغم Fe¹⁻ . لتر⁻¹ من أربعة مصادر هي كبريتات الحديدوز (FeSO₄.7H₂O) وكلوريد الحديدوز (FeCl₂.H₂O) وكربونات الحديد (Fe₂(CO₃)₃) وكبريتات الحديد (Fe₂(SO₄)₃) ، فضلا عن معاملة المقارنة ، فكانت المعاملات كما يلي :

T₁ : المقارنة (0 % Fe + 0 % N) .

T₂ : 0.2 % N + 100 ملغم Fe¹⁻ . لتر⁻¹ على شكل كبريتات الحديدوز .

T₃ : 0.2 % N + 100 ملغم Fe¹⁻ . لتر⁻¹ على شكل كلوريد الحديدوز .

T₄ : 0.2 % N + 100 ملغم Fe¹⁻ . لتر⁻¹ على شكل كربونات الحديد .

T₅ : 0.2 % N + 100 ملغم Fe¹⁻ . لتر⁻¹ على شكل كبريتات الحديد .

T₆ : 0.4 % N + 100 ملغم Fe¹⁻ . لتر⁻¹ على شكل كبريتات الحديدوز .

T₇ : 0.4 % N + 100 ملغم Fe لتر⁻¹ على شكل كلوريد الحديدوز .

T₈ : 0.4 % N + 100 ملغم Fe لتر⁻¹ على شكل كربونات الحديدك .

T₉ : 0.4 % N + 100 ملغم Fe لتر⁻¹ على شكل كبريتات الحديدك .

رشت الشتلات بالنتروجين والحديد من مصادره المختلفة مرتين خلال الموسم ، وقد أجريت الرشوة الأولى في الأسبوع الثالث من نيسان والثانية بعد شهر من ذلك الموعد حسب المعاملات باستخدام مرشحة ظهرية سعة 5 لتر مع إضافة الصابون السائل (الزاهي) الى محلول الرش كمادة ناشرة وبتركيز 0.04 % ، في حين رشت معاملة المقارنة بالماء والصابون السائل فقط ، وقد أجريت جميع الرشوات في الصباح الباكر .

استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات وبواقع شتلتين للوحدة التجريبية الواحدة ، وبهذا يكون عدد الشتلات المستخدمة في التجربة 54 شتلة (2 × 9 × 3) . وأجريت عمليات الخدمة ولاسيما السرطنة والتعشيب والري ومكافحة الآفات بشكل متساوي لكافة الوحدات التجريبية بغض النظر عن طبيعة المعاملة وكلما دعت الحاجة لذلك .

الصفات المدروسة : في الأسبوع الرابع من شهر تشرين الأول تم جمع البيانات للصفات التالية :

مساحة الورقة (سم²) : تم جمع عشرة أوراق من كل شتلة (عشرين ورقة من الوحدة التجريبية) من منتصف الأفرع ، وزنت الأوراق باستخدام ميزان حساس ، ثم تقبت الأوراق بناقب الفلين (Cork borer) للحصول على أقراص معلومة المساحة ، وزنت الأقراص بميزان حساس ، ثم حسبت مساحة الأوراق كنسبة وتناسب على أساس الوزن الرطب (مرسى وآخرون ، 1968) ، ثم حساب معدل مساحة الورقة الواحدة .

المساحة الورقية الكلية (سم²/ شتلة) : تم حساب عدد الأوراق لكل شتلة مباشرة في الحقل ومن ثم ضرب عدد الأوراق في مساحة الورقة الواحدة .

الزيادة في قطر الساق الرئيس للشتلة (ملم) : استخدمت القدمة (Vernier) في قياس قطر الساق عند بداية التجربة وعند نهايتها على ارتفاع 10 سم من منطقة التطعيم ومن ثم حساب مقدار الزيادة في قطر الساق .

الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم) : استخدم شريط قياس معدني لقياس ارتفاع الشتلة قبل بداية التجربة وعند نهايتها ومن ثم تم حساب مقدار الزيادة في الارتفاع .

عدد الأفرع على الساق الرئيس للشتلة : تم حسابها مباشرة لكل شتلة ومن ثم حساب معدل عدد التفرعات لكل شتلة .

قطر الأفرع على الساق الرئيس للشتلة (ملم) : تم قياس قطر الفرع على مسافة 2 سم من منطقة اتصاله بالساق الرئيسي باستخدام القدمة (Vernier) .

طول الأفرع المتكونة على الساق الرئيس للشتلة (سم) : تم قياس طول كل فرع على حدة بواسطة شريط قياس معدني ، ثم استخراج معدل طول الفرع الواحد .

بعد جمع البيانات حلت إحصائياً حسب التصميم المستعمل بواسطة الحاسب الآلي وفق برنامج SAS ، وقورنت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (L.S.D.) تحت مستوى احتمال 5% ، كما وتم حساب معامل الارتباط بين الصفات المدروسة .

مساحة الورقة (سم²) : تبين النتائج في الجدول (2) ان جميع المعاملات لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة باستثناء المعاملة T₉ التي اعطت اصغر مساحة للورقة (7.18 سم²) وسببت انخفاضا معنويا عن معاملة المقارنة وعدد من المعاملات الاخرى ومنها المعاملة T₄ التي اعطت اكبر مساحة للورقة وبلغت 9.03 سم² .

المساحة الورقية الكلية (سم² / شتلة) : توضح النتائج في الجدول (2) ان عددا من المعاملات سببت زيادة المساحة الورقية للشتلات ، وان المعاملة T₂ اعطت اكبر مساحة ورقية (3799.3 سم²) وقد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وجميع المعاملات الاخرى باستثناء المعاملتين T₆ و T₇ ، اما اصغر مساحة ورقية للشتلات فكانت 1293.8 سم² عند المعاملة T₉ والتي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة . وقد يكون السبب في ذلك الى تأثير المعاملة T₂ في زيادة عدد الاوراق للشتلة الواحدة والذي بلغ 428.7 ورقة (عدد الاوراق للشتلة الواحدة لم تدخل ضمن الصفات المدروسة) ، لاسيما وان المساحة الورقية ارتبطت ايجابيا ومعنويا بعدد الاوراق (جدول 3) .

الزيادة في قطر الساق الرئيس للشتلة (ملم) : تشير النتائج في الجدول (2) الى ان جميع المعاملات ادت الى انخفاض غير معنوي في مقدار الزيادة في قطر الساق الرئيس للشتلات مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اكبر زيادة في هذه الصفة وبلغت 3.30 ملم .

الزيادة في ارتفاع الشتلات (سم) : تبين النتائج في الجدول (2) ان اغلب المعاملات سببت زيادة في هذه الصفة ، الا ان المعاملة T₆ اعطت اكبر قيمة لهذه الصفة (32 سم) وانها وحدها التي سببت زيادة معنوية ، فتفوقت معنويا على معاملات المقارنة و T₃ و T₈ و T₉ بنسبة زيادة بلغت 72.97 و 76.11 و 128.57 و 81.10 % على التوالي ، في حين كانت اقل زيادة في ارتفاع الشتلات عند المعاملة T₈ وبلغت 14 سم .

عدد الأفرع على الساق الرئيس للشتلة : توضح النتائج في الجدول (2) ان جميع المعاملات زادت من هذه الصفة ، وان المعاملة T₆ اعطت اكبر عدد من التفرعات (14.83) وتفوقت معنويا على جميع المعاملات الاخرى باستثناء المعاملة T₂ والتي تفوقت بدورها معنويا على معاملة المقارنة فقط والتي اعطت اقل عدد من التفرعات وبلغ 7.33 فرع .

جدول (2) : تأثير الرش الورقي بالنتروجين والحديد في صفات النمو الخضري لشتلات المشمش صنف لبيب

المعاملة	مساحة الورقة (سم ²)	المساحة الورقية للشتلة (سم ²)	قطر الساق الرئيس (ملم)	الزيادة في ارتفاع الشتلة (سم)	عدد الأفرع	قطر الأفرع (ملم)	طول الفرع (سم)
T ₁ (Control)	8.50	1535.5	3.30	18.50	7.33	5.18	29.58
T ₂	8.53	3799.3	2.90	29.17	12.33	5.01	39.11
T ₃	7.88	2006.3	2.03	18.17	9.17	5.17	32.81
T ₄	9.03	2003.4	2.73	23.50	9.00	5.73	29.56
T ₅	8.24	1644.2	1.93	22.50	9.17	4.39	25.04
T ₆	7.51	2536.6	2.47	32.00	14.83	4.47	27.67
T ₇	8.53	2269.2	2.17	22.83	9.67	5.08	30.75
T ₈	8.30	1357.2	2.63	14.00	8.50	4.49	23.50
T ₉	7.18	1293.8	2.43	17.67	8.67	4.98	25.94
L.S.D.	1.08	1554.6	n.s.	12.31	4.28	1.10	6.94

قطر الأفرع المتكونة على الساق الرئيس للشتلة (ملم) : تشير النتائج في الجدول (2) الى ان جميع المعاملات لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، وان القطر الاكبر للفرع كان 5.73 ملم عند المعاملة T₄ والتي تفوقت معنويا على المعاملات T₈ و T₆ و T₅ التي اعطت اصغر قطر للفرع وبلغ 4.39 ملم .

طول الأفرع المتكونة على الساق الرئيس للشتلة (سم) : وتبين النتائج في الجدول (2) ان المعاملة T₂ اعطت اكبر طول للفرع (39.11 سم) وتفوقت معنويا على جميع المعاملات ما عدا المعاملة T₃ التي تفوقت بدورها معنويا على المعاملتين T₈ و T₅ ، وان المعاملات الثلاث لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، اما اقل طول للفرع فبلغ 23.50 سم عند المعاملة T₈ .

توضح النتائج ان الرش بالنتروجين والحديد كان تأثيره ايجابيا في معظم صفات النمو الخضري المدروسة والذي قد يكون انعكاسا لتأثير المعاملات في المساحة الورقية للشتلات اذ ان جميع الصفات ارتبطت ايجابيا ومعنويا بالمساحة الورقية (جدول 3) وهذا قد يعود لدور النتروجين في بناء البروتينات والاحماض الامينية والنوية والكلوروفيل ، وزيادة سرعة عملية التركيب الضوئي (محمد ، 1989 و Marschner ، 1986 و Barker و Bryson ، 2007) ، ودور الحديد واشترائه في مركبات الـ Ferredoxine المهمة في التركيب الضوئي ، واختزال النترات الى امونيا ، ودخوله كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل وتركيب بروتينات السايتوكروم المهمة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس (عبدول ، 1988) . الا انه من الملاحظ ان تأثير النتروجين لم يكن خطيا بزيادة تركيزه في محلول الرش ، وهذا يدل على تداخل تأثير النتروجين مع تأثير مركبات الحديد المختلفة ، وان بعض تلك المركبات وخاصة كبريتات الحديد وكربونات الحديد قد اثرت عكسيا في مدى استجابة الشتلات للرش بالنتروجين . كما انه هنالك اختلاف في مدى الاستجابة للرش بمصادر الحديد وهذا قد يعود الى الاختلاف في صفاتها الكيميائية والفيزيائية ، فيلاحظ ان كبريتات الحديدوز كان تأثيره معنويا في زيادة المساحة الورقية للشتلات وارتفاع الشتلة وعدد الافرع وطول الفرع ، وهذا قد يعود لسهولة ذوبانه (288 غم / لتر بدرجة حرارة 20 م) وامتصاصه ونفوذه الى خلايا الورقة ، فضلا عن كونه يجهز الحديد بصورة حديدوز (Fe⁺²) والذي يمثل الحالة النشطة للحديد في العمليات الحيوية المشارك فيها (Mengel وآخرون ، 2002) ، وعلى العكس من ذلك فقد كان تأثير كبريتات وكربونات الحديد سلبيا في الصفات المدروسة ، فأعطت اقل قيم لصفات مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية وارتفاع الشتلة وطول الفرع ، وهذا قد يعود الى قلة ذوبانها في الماء وتشكيلها لمعلقات وليس لمحاليل حقيقية مما يسبب ترسبها على سطوح الاوراق وقلة نفوذها الى داخل انسجة الورقة ، او ان وجودها في بيئة غنية بالاوكسجين يعيق اختزال الحديد (Fe⁺³) الى حديدوز (Fe⁺²) ، وبالتالي فان الكمية القليلة الداخلة الى انسجة الورقة تكون بصورة الحديد غير الفعالة ، كما ان تأثير ايون الكربونات القلوي قد يؤدي الى زيادة pH العصير الخلوي مما يعيق عملية اختزال الحديد او يسبب ترسيبه باشكل غير فعالة (Romleld و Nikolic ، 2007) .

نستنتج من الدراسة بان الرش الورقي بالنتروجين (بشكل يوريا) والحديد ولاسيما كبريتات الحديدوز له دور فعال في تحسين صفات النمو الخضري لشتلات المشمش صنف لبيب المزروعة في الترب الجبسية . ونوصي برش شتلات المشمش النامية تحت الظروف المشابهة بالنتروجين بتركيز لا يزيد عن 0.4 % N على شكل يوريا مع الحديد بتركيز 100 ملغم Fe⁻¹ لتر على شكل كبريتات الحديدوز لتحسين صفات النمو الخضري للشتلات المعاملة .

جدول (3) : معاملات الارتباط بين الصفات المدروسة

المساحة الورقية	مساحة الورقة	طول الأفرع	قطر الأفرع	عدد الأفرع	الارتفاع	قطر الساق	
						1.00	قطر الساق
					1.00	0.23	الارتفاع
				1.00	**0.68	0.32	عدد الأفرع
			1.00	0.03-	0.27	**0.50	قطر الأفرع
		1.00	**0.64	0.35	**0.57	*0.44	طول الأفرع
	1.00	**0.50	**0.61	0.06-	0.25	0.39	مساحة الورقة
1.00	**0.49	**0.86	**0.49	**0.70	**0.71	**0.54	المساحة الورقية
* 0.96	0.23	* 0.80	0.35	** 0.83	0.74	0.49	عدد الاوراق

** الارتباط معنوي عند مستوى 1% .

* الارتباط معنوي عند مستوى 5% .

المصادر

- إبراهيم ، عاطف محمد (1989) . الفاكهة متساقطة الأوراق ، زراعتها و رعايتها وإنتاجها . منشأة المعارف بالإسكندرية ، جمهورية مصر العربية .
- الاعرجي ، جاسم محمد علوان ورائدة اسماعيل عبدالله الحمداني (2011) . تأثير الرش الورقي باليوربا والحديد في النمو الخضري والمحتوى المعدني لشتلات الدراق صنف دكسبرد . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، 28 (1) : 121 - 135 .
- الخفاجي ، مكي علوان و فيصل عبد الهادي المختار (1989) . إنتاج الفاكهة والخضر . بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع ، جامعة بغداد ، العراق .
- داؤد ، زهير عزالدين وايباد هاني العلاف وايباد طارق شيال العلم (2012) . تأثير الرش الورقي بالحديد المخلي وسماذ أكتنا أغرو في نمو شتلات الفستق البذرية . مجلة علوم الرافدين ، 23 (2) : 70 - 81 .
- الدوري ، إحسان فاضل صالح (2007) . تأثير الكبريت والنتروجين والرش بحامض الاسكوريك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفى Anna و Vistabella . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
- الشالط ، عمر محمود (2006) . اعراض نقص وسمية العناصر الغذائية في الخضار والفاكهة . نشرة ارشادية ، غرفة زراعة دمشق ، سوريا .
- الصحاف ، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي ، بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع ، جامعة بغداد ، العراق .

- عبدول ، كريم صالح (1988) . فسلفة العناصر الغذائية في النبات . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .
- محمد ، عبد العظيم كاظم (1985) . فسلفة النبات . الجزء الثاني ، دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل ، العراق .
- مرسي ، مصطفى علي وحسين علي توفيق وعبد العظيم عبد الجواد (1968) . أساسيات البحوث الزراعية . مكتبة الأنجلو المصرية ، ص 631 .
- الموصلية ، مظفر احمد (2011) . خصوبة التربة وتغذية النباتات البستانية . دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .
- يوسف ، يوسف حنا وعبد الجبار حسن سلوم (1980) . إنتاج الفاكهة النفضية / الجزء الثاني . مطبعة جامعة البصرة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .
- Ahmed, F. F.; M. A. Ragab; A. A. Ahmed and A. E. M. Mansour (1997)** . Efficiency of spraying boron, zinc, potassium and sulphur as affected with application of urea for Anna apple trees (*Malus domestica* L.) . Egypt. J. Hort., 24 (1) : 75-90 .
- Al-Bamarny, S.F.A.; M.A. Salman and Z.R. Ibrahim (2010)** . Effect of some chemical compounds on some characteristics of shoot and fruit of peach (*Prunus persica* L.) cv. Early Coronet . Meso. J. Agric., 38 (1) : 35-44 .
- Awad, M.M. and R.A. Atawia (1995)** . Effect of foliar sprays with some micronutrients on "Le-Conte" pear trees. 1: Tree growth and leaf mineral concentration . Annals. Agric. Sci., 40 (1) : 359 – 367 .
- Bar-Akiva, A. and E.J. Hewitt (1959)** . The effects of triiodobenzoic acid and urea on the response of chlorotic lemon (*Citrus limonia*) trees to foliar application of iron compounds. Plant Physiology, 34 (6): 641-642.
- Barker, A.V. and G.M. Bryson (2007)** . Nitrogen. In: Hand book of Plant Nutrition. Edited by Barker, A.V. and D.J. Pilbeam, Published in CRC Press, Taylor and Francis Group, London & New York.
- El-Otmani, M.; A. Ait-Qubahou, F.Z. Taibi and C.V. Lovat (2002)** . Efficacy of foliar urea as N source in sustainable citrus production systems. Acta Hort., 594: 611-617.
- Fernandez, V.; I. Orera, J. Abadia and A. Abadia (2009)** . Foliar iron-fertilization of fruit trees: present knowledge and future perspective – a review. J. Horti. Sci. Biotech., 84 (1) : 1-6.
- Johnson, R.S.; R. Rosecrance, S. Weinbaum, H. Andris and J.Z. Wang (2001)** . Can we approach complete dependence on foliar-applied urea nitrogen in an early-maturing peach ? J. Amer. Soc. Hort. Sci., 126: 364-370.
- Marschner, H. (1986)** . Mineral Nutrition in Higher Plants . Acad. Press. Inc., London, LTD .
- Mengel, K.; E.A. Kerkby; H. Kosegarten and T. Appel (2002)** . Principle of Plant Nutrition, 5th ed. . International potash Intitute, Bern, Switzerland .
- Romleld, V. and M. Nikolic (2007)** . Iron . In: Hand book of Plant Nutrition. Edited by Barker, A.V. and D.J. Pilbeam, Published in CRC Press, Taylor and Francis Group, London & New York.
- Tagliavini, M.; P. Millard and M. Quartieri (1998)** . Storage of foliar absorbed nitrogen and remobilization for spring growth in young nectarine (*Prunus persica* var. nectarine) trees. Tree Physiol., 18: 203-207.