

## Effect of spraying with different concentrations of Boron and Iron on seedling growth of olive (*Olea europaea* L. ) .

### تأثير الرش بتركيزات مختلفة من البورون والحديد في نمو شتلات الزيتون ( *Olea europaea* L.) صنف خستاي

م.د. احمد نجم الموسوي  
كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

م. سوزان محمد خضير  
كلية الزراعة / جامعة كربلاء

#### الخلاصة

أجريت التجربة في الظلة التابعة لقسم البستنة /كلية الزراعة /جامعة كربلاء خلال موسمي النمو 2011-2012 لدراسة تأثير الرش بالبورون والحديد في نمو شتلات الزيتون صنف خستاي .

نفذت التجربة باستعمال التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design كتجربة عاملية بعاملين هما البورون بثلاثة مستويات هي (60،30،0) ملغم/لتر والحديد بثلاثة مستويات هي (100،50،0) ملغم/لتر و بثلاثة مكررات لكل منهما ، رُشت شتلات الزيتون (بعمر سنه) مرتين ،الأولى في 2011/10/15 و الثانية في 2011/10/30 كما تم سقي الشتلات قبل يوم من موعد الرش لجميع المعاملات و في منتصف آيار من عام 2012 أخذت القياسات و تم تحليل النتائج حسب التصميم الأحصائي المستعمل و تمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي و على مستوى احتمال 0.05 وتتلخص أهم النتائج بما يلي:-

- 1- تفوقت معاملة البورون بتركيز 60 ملغم/ لتر معنوياً على باقي التراكيز في جميع صفات النمو قيد الدراسة (ارتفاع الشتلة، قطر الساق، محتوى الأوراق من الكلوروفيل، تركيز البورون في الأوراق، تركيز الحديد في الأوراق، طول أطول جذر، الوزن الطري للمجموع الجذري و الوزن الجاف للمجموع الجذري) حيث أعطت أعلى المعدلات اذ بلغت (57.44 سم، 5.45 ملم، 68.98 وحدة SPAD، 53.61 ملغم/ لتر، 45.95 ملغم/لتر، 41.56 سم، 32.14 غم، 14.46 غم) على التوالي .
- 2- حققت معاملة الحديد بتركيز 100 ملغم/لتر تفوقاً معنوياً على باقي التراكيز في جميع صفات النمو قيد الدراسة (ارتفاع الشتلة ، قطر الساق ، محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، تركيز البورون في الأوراق ، تركيز الحديد في الأوراق ، طول أطول جذر ، الوزن الطري للمجموع الجذري و الوزن الجاف للمجموع الجذري ) اذ بلغت مقدارها (53.44 سم، 5.17 ملم، 67.05 وحدة SPAD، 49.67 ملغم /لتر، 38.75 ملغم/لتر، 37.11 سم، 26.72 غم، 10.98 غم) على التوالي .
- 3- لم يكن للتداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي في بعض صفات النمو قيد الدراسة ( قطر الساق ، تركيز البورون في الأوراق، تركيز الحديد في الأوراق طول الجذر ، الوزن الجاف للمجموع الجذري ) بينما كان له تأثير معنوي في ارتفاع الشتلة ، محتوى الأوراق من الكلوروفيل و الوزن الطري للمجموع الجذري اذ بلغت (64.33 سم، 74.33 وحدة SPAD، 37.70 غم) على التوالي عند تركيز 60 ملغم/لتر من البورون و 100 ملغم/لتر من الحديد.

#### Abstract

An experiment was conducted in lathhouse at the College of Agriculture, Kerbala University during the growing season of 2011-2012 to study the effect of different concentrations of Boron and Iron on shoot and root system of olive seedlings. Three replicates were used for each treatment. Boron was used at three levels (0,30,60) mg/L and three levels of Iron (0,50,100) mg/L, The seedlings were sprayed at two intervals, 15/10 and 30/10/2011, and they were irrigated one day before spraying dates. The experiment was conducted according to the Completely Randomized Design (C.R.D) and analysis of variance (ANOVA) was based on L.S.D 0.05 .All measurements were taken at the mid of may, And the results showed as follow .

- 1- The concentration of Boron at 60 mg /L significantly surpassed all other concentrations regarding all studied characters ( height of seedling , stem diameter , chlorophyll content in leaves , Boron concentration in leaves , iron concentration in leaves ,root length , fresh weigh of root system and dry weight of root system) . Which gave ( 57.44 cm, 5.45mm, 68.98 SPAD , 53.61 mg/L , 45.95 mg/L , 41.56 cm, 32.14 g and 14.46g), respectively .
- 2- Iron treatment at 100 mg / L concentration significantly surpassed all other concentration regarding all studied growth characters too, Which gave ( 53.44 cm, 5.17mm, 67.05 SPAD , 49.67 mg/L, 38.75 mg/L, 37.11 cm , 26.72g and 10.98 g), respectively .
- 3-The interaction between Boron and Iron had no significant effects on stem diameter ,Boron

concentration in leaves ,Iron concentration in leaves ,root length and dry weight of root system,however , the significant effect of this interaction was on height of seedling , chlorophyll content in leaves and fresh weight of root system.The interaction of 60 mg/L of Boron and 100 mg /L of Iron gave (64.33 cm, 74.33 SPAD and 37.70g ), respectively .

## المقدمة Introduction

ينتمي الزيتون (*Olea europaea* L.) الى العائلة الزيتونية Oleaceae التي تضم 30 جنسا ، وهو من النباتات تحت الاستوائية مستديمة الخضرة ، ويعد النوع الوحيد الذي يعطي ثمار صالحة للأكل (1). وتأتي أهمية هذه الشجرة لفوائدها الاقتصادية والغذائية العديدة ، إذ تستخدم الثمار لاستخراج أفضل الزيوت النباتية الغذائية والعلاجية (2) ، ويمكن الانتفاع من بقايا الثمار باستخدامها كعلف للحيوانات إضافة إلى استخدام البذور كوقود كما إن ثمار العديد من أصناف الزيتون تستخدم كأصناف مائدة (3).

تعد عملية التسميد من أهم العمليات الزراعية التي تشجع نمو شتلات الزيتون وتؤدي إلى الإسراع في دخولها في الإثمار المبكر (4). إن شتلات الزيتون بطيئة النمو وهذه تعد من المشاكل الرئيسية التي تؤدي إلى زيادة تكاليف إنتاجها وذلك لبقائها مدة طويلة في المشتل لكي تصبح جاهزة للبيع ومرغوبة من المزارعين (5). فكان لا بد من استعمال الوسائل المختلفة ومنها عملية التسميد الورقي (foliar application) بالبورون والحديد والتي لها دور كبير في زيادة نمو النبات من خلال ضمان وصول المغذيات الصغرى المهمة على وجه الخصوص وبشكل قابل للامتصاص من قبل النبات خلال مرحلة النمو الخضري والتي تكون عرضة للتسريب في حاله إضافتها بشكل مباشر الى التربة لاسيما في حالة التربة القاعدية السائدة في القطر (6 ، 7) يعد البورون من العناصر القليلة الحركة والانتقال في النبات (8). وتبين إن له دور في تكوين الهرمونات النباتية وفي حفظ التوازن المائي لخلايا النبات وزيادة المحتوى من فيتامين C وفيتامين B المعقد وهذا ضروري لتطور واكتمال بذور النباتات (9) . ويعد الحديد من المغذيات الصغرى الضرورية وله فائدتين أساسيتين في الفعاليات الحيوية داخل النبات ، الأولى انه منشط لأنزيمات الأكسدة والاختزال من خلال قابليته على فقد واكتساب الالكترونات  $Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{+3} + e^{-}$  والثانية يساهم في بناء الكلوروفيل بالرغم من انه لا يدخل في تركيبه وان النباتات تحتاج إلى الحديد في عمليات انقسام الخلايا وفي التنفس وعملية الفسفرة الضوئية (10).

لذلك فان الهدف من هذه التجربة هو تحسين نمو شتلات الزيتون صنف خستاي والتي توصف بأنها بطيئة النمو مما يتطلب بقاؤها في المشتل مدة طويلة حتى تصل إلى الحجم المناسب للزراعة في المكان المستديم وبالتالي زيادة تكاليف إنتاجها ولمعرفة تأثير كل من البورون والحديد في نمو الشتلات ، وللحصول على حجم جيد ومرغوب من قبل المزارعين في مدة اقل أجريت هذه التجربة.

## مواد وطرائق العمل: Materials and Methods

أجريت التجربة في الظلة التابعة لقسم البستنة كلية الزراعة جامعة كربلاء في ناحية الحسينيه الواقعه بين خطي عرض(44-51) وبين خطي طول (32-37). وللمده من منتصف شهر تشرين الاول من عام 2011 الى منتصف شهر ايار من عام 2012 لدراسة تأثير البورون والحديد في نمو شتلات الزيتون صنف خستاي.

تم اختيار 27 شتله بعمر سنه واحده ومتجانسه قدر الامكان في حجمها ونموها الخضري والناميه في تربيه غرينيه مزيجيه مصدرها محطة بستنة الهنديه مزروعه في اكياس بلاستيكيه سوداء مصنوعه من البولي اثيلين سعة 1.25 كغم ومن ثم تحويلها بتاريخ 2011/10/10 الى اكياس بسعة 2 كغم من التربيه وكما موضح في الجدول (1). وأتبع في تنفيذ التجربه التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design C.R.D للتجارب العامليه بعاملين هما البورون والحديد وبواقع ثلاثه تراكيز لكل من العاملين وبثلاثه مكررات تحوي كل منه على 9 شتلات.

تم رش الشتلات باستعمال مرشه يدويه سعة (1 لتر) وأضيف مع كل تركيز (1 سم<sup>3</sup>) من مادة التنظيف (الزاهي) بديلا عن ماده الناشره (Tween20) رشت الشتلات حتى البلل الكامل بكل من البورون والحديد حيث رش البورون الذي استعمل بهيئة حامض البوريك H3BO3 (17% بورون) في الصباح بثلاثه تراكيز (60،30،0) ملغم/ لتر وفي المساء رشت الشتلات بالحديد الذي استعمل بهيئة حديد مخلبي Fe-EDTA (6% حديد) بثلاثه تراكيز هي (100،50،0) ملغم/ لتر وقد نفذت رشتين وان المده بين رشه وأخرى اسبوعين ابتداءً من 2011/10/15 .

كما رشت معاملة المقارنه بالماء المقطر فقط والرش تم بعد ري الشتلات قبل يوم واحد وذلك لزيادة كفاءة النباتات في امتصاص ماده المرشوشه اذ ان للرطوبه دورا في عملية انتفاخ الخلايا الحارسه وفتح الثغور فضلا عن كون السقي قبل الرش يعمل على تخفيف تركيز الذائبات في خلايا الورقه فيزيد من نفاذ ايونات محلول الرش الى خلايا الورقه (10). وأجريت كافة العمليات البستنيه من ري وأزالة الادغال من الاكياس او بين المكررات ولكافة المعاملات بالتساوي.

- وأخذت العينات في منتصف شهر أيار من عام 2012 وتم قياس الصفات التالية:-
1. ارتفاع الشتلات (سم):- تم قياسها بواسطة شريط القياس من سطح تربة الكيس وألى قمة الشتلات.
  2. قطر الساق(ملم):- تم قياس قطر الساق الرئيس وعلى بعد(5 سم) من فوق سطح تربة الكيس بواسطة القدمة Vernier caliper وبوحدات ال(ملم).
  3. معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحدة SPAD):- قدر محتوى الكلوروفيل في الأوراق بواسطة جهاز Chlorophyll meter من نوع SPAD-502 وذلك بأخذ القراء ل(4) أوراق لكل وحده تجريبية (شنتله) ثم اخذ المعدل (11) وقيست بالوحدات SPAD-unit أستناداً الى (12).
  - 4- تقدير تركيز البورون في الأوراق :- تم تجفيف عينات الاوراق بعد غسلها جيدا بالماء المقطر لتقدير عنصر البورون والحديد ثم طحنت وهضمت كما ورد في (10) ثم قدرت حسب طريقة (13) وبجهاز spectrophotometer على طول موجي nm 580 .
  - 5- تقدير تركيز الحديد في الاوراق :- قدرت حسب طريقة (14) وقرأت بجهاز atomic absorption .
  - 6- معدل طول جذر(سم):- قلعت الشتلات من الاكياس المزروعه، تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري من منطقة التاج المنتفخه لشتلات الزيتون وتم غسل الجذور بالماء وتم قياس طول اطول جذر بواسطة شريط القياس من منطقه التاج القريبه من سطح التربه الى نهاية الجذر السفلي.
  - 7- معدل الوزن الطري للمجموع الجذري(غم):- قلعت الشتلات من الاكياس المزروعه ،تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري من منطقة التاج المنتفخه لشتلات الزيتون وتم غسل الجذور بالماء ثم قيس الوزن الطري للمجموع الجذري لـ 27 شنتله بأستعمال الميزان الحساس.
  - 8- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم):- وضعت الجذور في فرن كهربائي على درجه حراره 70 م لحين ثبات الوزن وتم حساب الاوزان بواسطة الميزان الكهربائي الحساس(15)
  - حللت البيانات وفق التصميم العشوائي الكامل(C.R.D) وبنلأته مكررات وتم تحليل النتائج حسب التصميم المتبع لتجربه عامله بعاملين(3\*3) للبورون والحديد و قورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي(L.S.D) وعلى مستوى احتمال 0.05 (16).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربه المستعمله في التجربه.

صفات التربة	
نسجة التربة	غرينية مزيجية
رمل	25 غم /كغم
غرين	60غم/كغم
طين	15 غم /كغم
PH	8.1
Ec	5.4

## النتائج والمناقشة Results and Discussion

### 1\_ ارتفاع الشتلة (سم)

يتضح من جدول رقم (2) ان صفة ارتفاع الشنتله ازدادت مع زيادة تركيز البورون بفارق معنوي عن ارتفاع الشتلات في معاملة المقارنة اذ اعطى التركيز 60 ملغم /لتر اعلى المعدلات بلغ 57.44 سم في حين اعطت الشتلات في معاملة المقارنة معدلا اقل بلغ 42.00 سم وقد يرجع السبب في زيادة ارتفاع الشنتله من جراء المعامله بالبورون الى الدور الفعال الذي يلعبه البورون بتأثيره في بعض العمليات الفسلجيه كامتصاص الماء والمغذيات والتركيب الضوئي وحركة وانتقال المغذيات في النبات ودوره في انقسام الخلايا واستطالنها لتأثيره الايجابي في الاوكسينات وبشكل خاص IAA (17) واتفقت هذه النتائج في اطارها العام مع ما توصل اليه (18) الى ان رش شتلات النارج بالبورون اثر ايجابيا في زيادة ارتفاعها وبفارق معنوي عن معاملة المقارنه (18). كما اوضحت النتائج ان للحديد تأثيرا ايجابيا في تلك الصفة واعطى اعلى ارتفاع عند التركيز 100 ملغم/لتر اذ بلغ 53.44 سم في حين اعطت الشتلات في معاملة المقارنه معدلا اقل بلغ 45.67 سم وقد تعود الزيادة في ارتفاع الشتلات الى دور الحديد في الفعاليات الحيويه للنبات كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل والساييتوكورمات (19 و 20). وهذه النتائج تتماشى مع ما وجده (21) الى ان رش شتلات السدر صنف تفاحي بالحديد اثر ايجابيا في زيادة ارتفاعها وبفارق معنوي عن ارتفاع الشتلات في معاملة المقارنة (21) كما اظهر التداخل تأثيرا معنويا في ارتفاع الشتلات المعاملة فقد اعطت معاملة التداخل بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر والحديد 100 ملغم /لتر 64.33 سم مقارنة بالشتلات غير المعاملة التي وصل ارتفاعها الى 39.33 سم

جدول (2) تأثير الرش بالبورون والحديد والتداخل بينهما في معدل ارتفاع الشتلة (سم) لشتلات الزيتون صنف خستاوي

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم/لتر
				تراكيز البورون ملغم/لتر
42.00	44.33	42.33	39.33	0
49.11	51.67	49.67	46.00	30
57.44	64.33	56.33	51.67	60
	53.44	49.44	45.67	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للحديد	للبورون	L.S.D 0.05
	3.69	2.13	2.13	

## 2- قطر الساق (ملم)

يلاحظ من جدول (3) بان لاضافة البورون تأثير في زيادة قطر الساق للشتلات المعاملة وكانت تلك الزيادة مستمره مع زيادة تركيز البورون اذ اعطت الشتلات المعاملة بتركيز 60 ملغم/لتر اعلى المعدلات والبالغ 5.45 ملم في حين اعطت الشتلات غير المرشوشه اقل المعدلات اذ بلغ 3.83 ملم وقد يعزى السبب في زيادة قطر الساق للشتلات المعاملة بالبورون الى دوره المشجع في النمو الخضري للنبات مثل زيادة ارتفاع الشتله جدول(2) من خلال تأثيره في انقسام الخلايا واستطالتها لتأثيره الايجابي في الاوكسينات ولاسيما IAA الذي له دور في زيادة فعالية الكامبيوم الاولي ومن ثم انعكاسه على انتاج الخشب واللحاء ومن ثم سمك الساق الامر الذي ادى الى زيادة قطره (6 و17) او قد يعود الى التأثير المشجع للبورون في تخليق بعض منظمات النمو التي شجعت نمو الخلية قطريا (عرضياً) ومن ثم زيادة قطر الساق للشتلات المعاملة (18).

يتبين من الجدول نفسه وجود اختلافات معنويه بين تراكيز الحديد في تأثيرها في قطر الساق للشتلات المعاملة والتي اختلفت بفارق معنوي عن معاملة المقارنة اذ اعطت الشتلات المعاملة بتركيز 100 ملغم /لتر اعلى المعدلات لقطر الساق بلغ 5.17 ملم مقارنة ب 4.00 ملم وقد يعود السبب في زيادة القطر الى دخول الحديد في العديد من العمليات الحيويه التي تحدث في النبات مثل تكوين الاحماض الامينية والبروتينات والانزيمات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلويه واستطالة الخلايا فيزداد نمو الانسجه والذي يؤدي الى زيادة نشاط طبقة الكامبيوم التي تعطي عند انقسامها هذه الزيادة في القطر(10). اما بالنسبه للتداخل بين البورون والحديد فلم يكن له تأثير معنوي يذكر في هذه الصفة

جدول(3)تأثير الرش بالبورون والحديد والتداخل بينهما في معدل قطر الساق (ملم) لشتلات الزيتون صنف خستاوي

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم/لتر
				تراكيز البورون ملغم/لتر
3.83	4.17	4.00	3.33	0
4.72	5.33	4.83	4.00	30
5.45	6.00	5.67	4.67	60
	5.17	4.83	4.00	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للحديد	للبورون	L.S.D 0.05
	غ . م	0.37	0.37	

3) معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل (SPDA unit)

يتبين من جدول (4) أن معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل قد ازداد معنوياً مع زيادة مستويات الرش بالبورون إذ بلغ في أوراق الشتلات المعاملة بتركيز 60 ملغم/لتر SPDA 68.98 مقارنة بـ SPDA 59.43 عند معاملة المقارنة. كما كان للحديد دور في معدل تلك الصفة جدول (4) فقد لوحظ أن أعلى معدل كان عند المعاملة بالتركيز 100 ملغم/لتر إذ بلغت SPDA 67.05 وقد اختلفت أوراق شتلات المعاملة معنوياً عن أوراق شتلات معاملة المقارنة التي انخفضت فيها تلك الصفة الى SPDA 61.72 و يعود ذلك الى دور الحديد في زيادة محتوى الكلوروفيل و بروتين البلاستيدات الخضراء مما يترتب عليه زيادة كفاءة البناء الضوئي و من ثم زيادة معدلات النمو خاصة وأنه يساعد في تكوين جدر الخلايا (10) حيث وجد أن 80% من الحديد الكلي يتواجد في البلاستيدات الخضراء و هذا يوضح أهميته في عملية البناء الضوئي فضلاً عن دوره في بناء الكلوروفيل على الرغم من كونه لا يدخل في تركيبه (6).

ووجد من خلال التداخل بين البورون و الحديد تأثيراً واضحاً في صفة معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل فقد تميزت معاملة الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر و الحديد بتركيز 100 ملغم /لتر على بقية المعاملات الأخرى في زيادة معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل و البالغة SPDA 74.33 مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت SPDA 58.37

جدول(4)تأثير الرش بالبورون و الحديد و التداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل(SPDA)لشتلات الزيتون صنف خستاي.

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم/لتر تراكيز البورون ملغم/لتر
59.43	61.10	58.83	58.37	0
64.19	65.73	64.60	62.23	30
68.98	74.33	68.03	64.57	60
	67.05	63.82	61.72	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للحديد	للبورون	L.S.D 0.05
	2.31	1.33	1.33	

4- تركيز البورون في الاوراق (ملغ/لتر)

يتضح من جدول (5) ان صفة تركيز البورون في الاوراق ازدادت مع زيادة تركيز البورون وبفارق معنوي عن تركيز البورون في اوراق شتلات معاملة المقارنة إذ اعطى التركيز (60 ملغم / لتر) اعلى المعدلات في صفة تركيز البورون في الاوراق بلغ 53.61 ملغ /لتر في حين اعطى شتلات معاملة المقارنة معدلاً اقل لتركيز البورون في الاوراق بلغ (37.94 ملغم / لتر) وقد يرجع السبب في زيادة تركيز البورون في الاوراق الى زيادة امتصاص هذا العنصر من قبل الاوراق عند رشه بها وهذا قد يرجع الى زيادة النمو الخضري والجذري للشتلات عند رشها بالبورون مما ادى الى زيادة متطلباتها من العناصر الغذائية ومنها البورون لتحقيق التوازن الغذائي داخل النبات ومن ثم زيادة امتصاصها (18)

كما اوضحت النتائج ان للحديد تأثيراً ايجابياً في تركيز البورون في الاوراق إذ ان افضل التراكيز المستعملة تأثيراً في تلك الصفة هو 100 ملغم / لتر إذ اعطى الشتلات المعاملة بهذا التركيز اعلى المعدلات والذي بلغ 49.67 ملغم / لتر في حين اعطت الشتلات في معاملة المقارنة معدلاً اقل بلغ 40.82 ملغم / لتر

اما بالنسبة للتداخل بين البورون والحديد فلم يكن له تأثير معنوي يذكر في هذه الصفة

جدول (5) تأثير الرش بالبورون والحديد و التداخل بينهما في معدل تركيز البورون (ملغم/لتر) في الاوراق لشتلات الزيتون صنف خستاي.

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم/لتر تراكيز البورون ملغم/لتر
37.94	42.55	37.07	34.21	0
43.54	47.88	42.64	40.09	30
53.61	58.57	54.08	48.17	60
	49.67	44.60	40.82	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للحديد	للبورون	L.S.D 0.05
	غ.م	2.621	2.621	

5- تركيز الحديد في الاوراق (ملغم/ لتر) .

يلاحظ من جدول رقم (6) بأن لاضافة البورون تأثير في زيادة تركيز الحديد (ملغم / لتر) في اوراق الشتلات المعاملة وكانت تلك الزيادة مستمرة مع زيادة تركيز البورون إذ اعطت الشتلات المعاملة بتركيز 60 ملغم / لتر أعلى المعدلات حيث بلغت 45.95 ملغم / لتر في حين اعطت الشتلات غير المرشوشة اقل المعدلات اذ بلغ (27.50 ملغم / لتر) . وهذا قد يرجع الى زيادة النمو الخضري والجذري للشتلات عند رشها بالبورون مما ادى الى زيادة متطلباتها من العناصر الغذائية ومنها الحديد لتحقيق التوازن الغذائي داخل النبات ومن ثم زيادة امتصاصها ويتبين من الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية بين تراكيز الحديد في تأثيرها في تركيز الحديد في اوراق الشتلات المعاملة والتي اختلفت بفارق معنوي عن تركيز الحديد في اوراق شتلات معاملة المقارنة اذ اعطى التركيز 100 ملغم / لتر أعلى المعدلات اذ بلغ (38.75 ملغم/ لتر ) مقارنة ب(33.61 ملغم/ لتر) وقد يعود السبب في زيادة تركيز الحديد في الاوراق الى تأثير الحديد في النمو الخضري الذي نتجت عنه زيادة في امتصاص الحديد لسد حاجة النبات منه كونه يشترك في العمليات الخاصة بتصنيع الكلوروفيل وزيادة اعداد الكرانة في البلاستيدات الخضراء واسهامه في تكوين البروتين (22) . واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه (23) من ان رش اشجارالتين صنف Sultani بكبريتات الحديدوز ادى الى زيادة معنوية بتركيز عنصر الحديد Fe في الاوراق وكذلك اتفقت هذه النتائج مع (24) الذي وجد عند رش اشجار الكمثرى بالحديد ادى الى زيادة معنوية بتركيز عنصر Fe بالاوراق وكذلك اتفقت هذه النتائج مع (21) حيث لاحظت عند رش شتلات السدر صنف تفاحي بكبريتات الحديد ادى الى زيادة معنوية في نسبة الحديد في اوراقها . اما بالنسبة للتداخل فلم يكن له تأثير معنوي يذكر في هذه الصفة .

جدول (6) تأثير الرش بالبورون والحديد و التداخل بينهما في معدل تركيز الحديد (ملغم/لتر) في الاوراق لشتلات الزيتون صنف خستاوي.

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم/لتر تراكيز البورون ملغم/لتر
27.50	28.70	27.57	26.21	0
35.01	38.37	34.68	31.98	30
45.95	49.16	46.04	42.64	60
	38.75	36.10	33.61	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للعديد	للبورون	L.S.D 0.05
	غ.م	1.359	1.359	

(6) معدل طول الجذر (سم / شتله) :-

أظهرت النتائج في الجدول (7) وجود أختلافات معنوية بين تراكيز الرش بالبورون ومعاملة المقارنة في صفة طول الجذر إذ أعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر أعلى المعدلات لطول الجذر بلغ 41.56 (سم/شتله) مقارنة بأقل المعدلات عند معاملة المقارنة والتي بلغت 25.22 سم/شتله وقد ترجع زيادة طول الجذر عند المعاملة بالبورون الى مساهمة هذا العنصر في بعض العمليات الفسلجية للنبات مثل عملية التركيب الضوئي وحركة وانتقال المغذيات في النبات فضلاً عن تأثير في انقسام الخلايا واستطالتها مؤدياً إلى تحسين مؤشرات النمو والتي منها طول الجذر للنبات ( 8 )  
كما يتضح من نفس الجدول وجود أختلافات معنوية بين تراكيز الرش بالحديد في صفة طول الجذر إذ إن تأثير تلك التراكيز اختلفت بفارق معنوي عن معاملة المقارنة ، وأعطت المعاملة عند تركيز 100 ملغم / لتر أعلى معدل لطول الجذر بلغ 37.11 سم / شتله مقارنة بـ 28.56 سم/شتله عند معاملة المقارنة وقد يعزى سبب زيادة طول الجذور من جراء المعاملة بالحديد من خلال بنائه للكلوروفيل مما يزيد من كفاءة البناء الضوئي ومن ثم زيادة معدلات النمو خاصة وانه يساعد على تكوين جدر الخلايا ومن ثم زيادة طول الجذر ( 25) . اما بالنسبة للتداخل فلم يكن له تأثير معنوي في معدل هذه الصفة.

جدول (7) تأثير الرش بالبورون والحديد والتدخل بينهما في معدل طول الجذر (سم) لشتلات الزيتون صنف خستاوي.

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم/لتر تراكيز البورون ملغم/لتر
25.22	28.67	26.00	21.00	0
32.33	35.67	32.33	29.00	30
41.56	47.00	42.00	35.67	60
	37.11	33.44	28.56	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للعديد	للبورون	L.S.D 0.05
	غ.م	1.79	1.79	

(7) الوزن الطري للمجموع الجذري (غم/شنتلة)

تبين نتائج جدول (8) وجود تأثير معنوي للرش بالبورون في صفة الوزن الطري للمجموع الجذري للشتلات فقد اعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر أعلى معدل بلغ 32.14 غم/شنتلة في حين اعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 17.21 غم/شنتلة ويمكن تفسير الزيادة في الوزن الطري لجذور الشتلات المعاملة بالبورون الى الدور الفعال لهذا العنصر في بعض العمليات الفسلجية مثل عملية البناء الضوئي وحركة وانتقال المغذيات في النبات فضلا عن تأثيره في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها الامر الذي ادى الى زيادة مؤشرات النمو الجذري والمتمثلة بطول الجذور ادى الى زيادة معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (8) . كما اظهر الرش بالحديد تأثير واضحا في زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري فقد تفوقت شتلات معاملة الرش بالحديد عند تركيز 100 ملغم /لتر في زيادة تلك الصفة والتي بلغت 26.72 غم /شنتلة قياسا بشتلات معاملة المقارنة التي اظهرت انخفاضا واضحا في الوزن الطري للمجموع الجذري ربما يعود السبب في تلك الزيادة الى دخول الحديد في العديد من العمليات الحيوية المهمة لنمو النبات من خلال بنائه للكوروفيل مما يزيد من كفاءة البناء الضوئي ومن ثم زيادة معدلات النمو خاصة وانه يساعد على تكوين جدر الخلايا ومن ثم زيادة طول الجذر وانعكس ذلك ايجابيا في زيادة معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (25) كما ان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيرا واضحا في زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري للشتلات اذ اعطت شتلات المعاملة بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر والحديد بتركيز 100 ملغم/لتر تفوقا ملحوظا في الوزن الطري للمجموع الجذري بلغ 37.70 غم/شنتلة قياسا بمعاملة المقارنة التي انخفضت فيها تلك الصفة الى ادنى معدلاتها اذ بلغت 15.83 غم/شنتلة

جدول (8) تأثير الرش بالبورون والحديد والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم) لشتلات الزيتون صنف خستاوي

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم /لتر تراكيز البورون ملغم /لتر
17.21	18.27	17.53	15.83	0
20.79	24.20	20.07	18.10	30
32.14	37.70	30.60	28.13	60
	26.72	22.73	20.69	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للحديد	للبورون	L.S.D 0.05
	3.34	1.93	1.93	

(8) الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم/شنتلة)

يلاحظ من النتائج المبينة في جدول (9) وجود أختلافات معنوية بين معاملات الرش بالبورون و معاملة المقارنة في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري للشتلات ، فقد أعطت معاملة الرش بالبورون بتركيز 60 ملغم/لتر أعلى معدل بلغ 14.46 غم/شنتلة في حين أعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 5.47 غم/شنتلة و ربما يعود السبب في تلك الزيادة الى دخول العنصر في العديد من العمليات الحيوية المهمة لنمو النبات و انعكس ذلك ايجابياً في زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري و من ثم زيادة وزنه الجاف . كما يتضح من الجدول نفسه أن للرش بالحديد تأثيراً واضحاً في هذه الصفة إذ يلاحظ أن رش الشتلات بالحديد عند التركيز 100 ملغم/لتر أعطى تفوقاً في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري و الذي بلغ 10.98 غم /شنتلة مقارنة بـ 8.35 غم/شنتلة عند معاملة المقارنة و ربما تعزى زيادة الوزن الجاف كما ذكرها (26) الى كفاءة الجذر في امتصاص المغذيات و الماء و من ثم دفع النبات باتجاه النمو الخضري و كذلك زيادة معدل عدد و طول الجذر التي يتم فيها بناء السايبتوكاينينات التي تنتقل الى الأوراق محفزة بذلك انقسام و تمايز الخلايا .

أما بالنسبة للتداخل بين البورون و الحديد فلم يكن له تأثير معنوي يُذكر في هذه الصفة.

جدول (9) تأثير الرش بالبورون و الحديد و التداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لشتلات الزيتون صنف خستاوي

معدل تأثير البورون	100	50	0	تراكيز الحديد ملغم /لتر تراكيز البورون ملغم /لتر
5.47	7.00	5.43	3.97	0
9.16	10.17	9.30	8.00	30
14.46	15.77	14.53	13.07	60
	10.98	9.75	8.35	معدل تأثير الحديد
	للتداخل	للحديد	للبورون	L.S.D 0.05
	غ.م	1.02	1.02	

المصادر:-

- 1- ابراهيم ، عاطف محمد ومحمد نظيف حجاج.2007.شجرة الزيتون –زراعتها ورعايتها ونتاجها- منشأة المعارف الأسكندرية.
- 2- Jacoto, T.B.1994. Olive Oil: Food and Medicine Olive. No.54, December; 40 -41.
- 3- ابراهيم ، عاطف محمد ومحمد نظيف خليف . 1995.الفاكهة مستديمة الخضرة - زراعتها ورعايتها ونتاجها- منشأة المعارف الأسكندرية.
- 4- Garcia, J.K., J.Linan, R.Sarmiento and A.Troncoso,1999.Effect of different N forms and concentrations on olive seedlings growth.Acta Hort. 474:323- 327.
- 5- الصباغ ، شاكر صابر محمود .1980.زراعة الزيتون . وزارة الزراعة والأصلاح الزراعي – جمهورية العراق.
- 6- أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس.1988.دليل تغذية النبات،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل.
- 7- النعيمي ، سعد الله نجم .1987.الأسمدة وخصوبة التربة ،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل . العراق
- 8- محمد ، عبد العظيم .2002. اساسيات تغذية وتسميد النبات. المكتب المصري لتوزيع المطبوعات – القاهرة – مصر .
- 9- Mahler, R.L. 2004. Boron in Idaho soil. Scientist. Http://infa . ag. Uidaho. edu. Resources / pdf /cis . 1085. Pdf.
- 10- الصحاف ، فاضل حسين .(1989a). تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد-العراق.
- 11- Minnotti, P. L., D. E. Halseth and J.B. Sieczka.1994. Chlorophyll measurement to assess the nitrogen status of potato varieties. Hortscience 29(12): 1497-1500.
- 12- Jemison, J.and M.williams. 2006. Potato Grain Study Project Report. Water Quality Office. University of Maine, Cooperat Extension. Http://www.Umext.main.edu.
- 13 – Bingham,F.T>1982 . Boron, P.431-448 in n.L Methods of Plant Analysis Chemical And Mineralogical Properties , A.mer. Soc. Agron. Madison , wi,USA.
- 14- Katyal , J.C. and B.D Sharma.1980.A new technique of plant and analysis to resolve Iron chlorosis Plant Soil .55:105-119 .
- 15- عبد الحسين ، مسلم عبد علي .1986. تأثير بعض المعاملات على تجذير عقل الزيتون صنفى أشرسى والنبالي تحت الري الرذاذي- رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق
- 16- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله.2000.تصميم وتحليل التجارب الزراعيه- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-مطبعة جامعة الموصل-العراق.
- 17- Goldbach, H. E., D. Hartman and T. Rotzer. 1990.Boron is required for the stimulation of the Ferricyanide-induced proton released by auxin in suspension cultured cells of Daucus carota And Lycopersicon esculentum .Physiol. Cell Plant ,80 :114 – 118 .
- 18 -العباسي ، غالب بهيو عبود.2005. تأثير الرش بالبورون وال NAA في نمو شتلات النارج . رسالة ماجستير . كلية الزراعة .جامعة الكوفة- العراق.
- 19 - Huly, A. K., R. H. Walser, T.D.Davis and D.L.Barney. 1986. Net. photosynthetic chlorophyll and foliar Iron in apple trees after injection with ferrous sulfate.Hort.science.21(4):1029 -1031.
- 20 - Marschner, H.1986. Mineral Nutrition in Higher plants. Academic Press Inc. London. Ltd.
- 21- كيوته ، داليا عصمت شعيا .2005. تأثير الرش بالحديد والزنك والنتروجين في نمو شتلات السدر صنف تفاحي - رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد – العراق.
- 22- Guller, L. and Krucka, M. 1993.Ultra structure of grape vine (Vitis vinifera L.) chloroplasts under Mg and Fe deficiencies. Photosynthetica . 29(3) : 417- 425.
- 23- 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. Res. , 29(1): 209- 217.
- 24- الاعرجي ، جاسم محمد علوان. 2001 . تأثير الرش بالحديد و الزنك في النمو الخضري و الثمري و المحتوى المعدني لا شجار الكثرى صنف عثمانى . مجلة العلوم الزراعية : 32 (6):77-28 .
- 25- الصحاف ، فاضل حسين .b 1989 . أنظمة الزراعة بدون استخدام تربه.جامعة بغداد - بيت الحكمة - مطبعة التعليم العالي - الموصل -العراق.
- 26- Weaver, R.J.1971. Plant Growth Substans in Agriculture. W.H.freeman and Company San Francisco, U.S.A.