مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2013) المجلد (29) ــ العدد 3 ــ الصفحات: 193-212

تأثير الرش الورقي بالآزوت والبورون والزنك في نمو شجرة الزيتون ومحتوى الأوراق من العناصر المعدنية في صنفي دان ونبالي محسن

بلسم محمد[1] ومواهب السوسو[2] ومحمد بطحه[3]

الملخّص

نُفّذت التجربة خلال موسمي 2009 و2010 في بستان زيتون في محافظة ريف دمشق (منطقة المعضمية) على صنفين من أصناف الزيتون (دان ونبالي محسن) بعمر 15سنة بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بعناصر الآزوت والبورون والزنك في نمو شجرة الزيتون ومحتوى أوراقها من العناصر المعدنية. رُشّت هذه العناصر منفردة أو مجتمعة مع عناصر أخرى على أشجار الزيتزن أربع مرات خلال موسم النمو في أوقات محددة بصورة محاليل لعنصر الآزوت (5غ/ل) منفرداً، حمض البوريك (2غ/ل)، سلفات الزنك (2غ/ل) منفردة، وبعنصرين معاً (آزوت + حمض البوريك) و(آزوت + سلفات الزنك) و(حمض البوريك + سلفات الزنك) وبالعناصر الثلاثة معاً (آزوت + حمض البوريك + سلفات الزنك) وبالتراكيز نفسها المطبقة بالرش المنفرد. حسبت متوسطات مساحة الورقة وطول الطرد وعدد الأزهار على الطرد وعدد الثمار العاقدة ومحتوى الأوراق من العناصر الكبرى N.P.K وعنصري B وZn. لوحظت زيادة معنوية في المؤشرات المدروسة جميعها في المعاملات المسمدة مقارنة بالشاهد كان أفضلها المعاملة بالـ N للصنف نبالي محسن والمعاملة (N+B) و(N+B+Zn) للصنف دان من حيث مساحة الورقة، ولوحظت زيادة معنوية في طول الطرد في المعاملات (N) و(B) و(Zn) و(N+B+Zn) للصنف نبالي محسن، والمعاملات (N+Zn) و(N+B+Zn) للصنف دان، كما أظهرت النتائج زيادة معنوية في عدد الأزهار والثمار العاقدة في المعاملات (N) و(B) و(N+B+Zn) للصنفين نبالي محسن ودان، وزيادة معنوية في محتوى الأوراق من العناصر الكبرى N.P.K وعنصري Zn ;B خاصة في المعاملات (N) و(Zn) و(N+B) فيما يخص محتوى الأوراق من الآزوت. كما تبيّن عدم وجود فروق معنوية في محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور بين المعاملات والشاهد، وتفوقت المعاملة (N) و(Zn) في محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم، ولوحظت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من عنصر البورون في المعاملات (N) و(B) و(N+B+Zn) وعنصر الزنك في المعاملات(N+B) و(N+B+Zn) للصنف نبالي محسن، بالنسبة إلى الصنف دان تفوقت المعاملات (N) و(B) و(N+Zn) و(N+B+Zn) في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت، والمعاملة (Zn) في محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور، وعدم وجود فروق معنوية في محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم، وتفوق المعاملة (B) في محتوى الأوراق من عنصر البورون، والمعاملة (N+B+Zn) في محتوى الأوراق من عنصر الزنك.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، مساحة الورقة، طول الطرد، عدد الأزهار، محتوى الأوراق من العناصر المعدنية، الرش الورقي.

[1] طالبة ماجستير [2] أستاذ مساعد [3] أستاذ، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب. 30621، سورية.

The effect of foliar spray of nitrogen, boron and zinc on the growth indicators and the content of the leaves of elements of two olive cultivars (Nebaly mohasan and Dan)

Muhammad, B.[(1)], M. Alsousow[(2)], M. Batt'ha [(3)]

Abstract

This experiment was carried out during 2009 and 2010 seasons in fields cultivated with 10 years of Dan and Nebaly cultivars of olive trees in province of Damascus to study the effect of foliar spray of to one of nitrogen (N), boron (B) and zinc (Z) on the leaf area, shoot length, number of flowers, leaves content of mineral elements, fertilization. These elements were sprayed individually or combined together four times during the growing season as follows: nitrogen (5 g/l), boric acid (2g /l), zinc sulfate (2g/ l), nitrogen + boric acid, nitrogen + zinc sulfate, Boric acid + Zinc sulfate, and nitrogen + boric acid + zinc sulphate) at the same rates in single spray. Results showed a significant increase of all productive indicators compared to the control. The best treatment in leaf area was (N) of Nebaly mohasan, and treatment (N+B) and (N+B+Zn) of Dan in leaf area. A significant increase was also observed in the shoot length in a transaction (N), (B), (Zn) and (N+B+Zn) of Nebaly mohasan, and transactions (N+Zn) and (N+B+Zn) of Dan, and the results showed a significant increase in the number of flowers in transactions (N), (B) and (N+B+Zn) for the two cultivars. Other significant increase was occurred in the content of leaves in the major elements NPK and B, Zn, especially in transactions (N) and (Zn) and (N+B) but with a significant decrease in the content of phosphorus between transactions and control. The treatment (N) and (Zn) showed superiority in the content of leaves of potassium, and a significant increase in the content of leaves of boron in transactions (N) and (B) and (N+B+Zn) and Zn in transactions (N+B) and (N+ B+Zn) of Nebaly mohasan. In Dan trees a significant increase in transactions (N), (B), (N+Zn) and (N+B+Zn) in the content of leaves of nitrogen, and treatment (Zn) in the content of the phosphorus, and a significant decrease in the content of leaves of potassium, and a significant increase absorbed in the treatment (B) in the content of leaves of boron, and treatment (N+B+Zn) in the content of leaves of zinc.

Keywords: Olive, Leaf area, Shoot length, Number of flowers, Leaves, Minerals, Fertilization.

[(1)]MSc. Student,[(2)] Associate Prof.,[(3)] Professor, Dep. Hortic. Fac. Agric., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

يعدُّ الزيتون من أهم الأشجار وأكثرها انتشاراً في الوطن العربي وخاصة مناطق حوض البحر المتوسط؛ وذلك بسبب الأهمية الاقتصادية والاجتماعية لهذه الدول، لذلك لابدَّ من الاهتمام بهذه الشجرة والعناية بها مما يسهم في زيادة الإنتاج، فضلاً عن أن الزيتون مصدر رئيس لكثير من العناصر الغذائية كالأحماض الدهنية والبروتينات والألياف والفيتامينات والأملاح المعدنية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003). تحتل زراعته حالياً مكانة مرموقة على الصعيد العالمي، ويزداد الاهتمام بها تماشياً مع أهمية زيت الزيتون بوصفه غذاءً ذا قيمة غذائية وصحية كبيرتين، ولها أهمية في سورية خاصة كونها إحدى دول البحر المتوسطة المنتجة للزيتون، وتعدُّ هذه الزراعة مصدر الرزق والمعيشة لآلاف الأسر السورية، وهو من محاصيل الأمن الغذائي فيها. (منشورات المجلس الدولي لزيت الزيتون- اسبانيا - 1999). وتعدُّ هذه الشجرة من الأشجار الرئيسة المزروعة في هذه المنطقة من العالم مع العنب والتين (Zohary وSpiegel، 1975) وتحتل المركز الرابع والعشرين من بين 35 نوعاً الأكثر انتشاراً في منطقة حوض البحر المتوسط في أكثر من ثلاثة ملايين حيازة (FAO، 2001).

تتبوأ سورية المركز الأول في الإنتاج عربياً للعام 2011 والمرتبة الخامسة عالمياً في الإنتاج بعد إسبانيا وإيطاليا واليونان وتركيا متجاوزة تونس التي كانت تحتل المرتبة الأولى عربياً سابقاً (FAO، 2010).

هَدَفت الدراسات والتجارب الحديثة إلى تحفيز نمو أشجار الزيتون عن طريق الرش الورقي لبعض العناصر الغذائية بشكل مدروس، إذ تؤدي هذه العناصر دوراً مهماً في تنشيط النمو والإثمار وتحفيز التركيب الحيوي من خلال تراكم الغذاء والهرمونات العضوية (Nijjar، 1985)، وتؤدي التغذية الصحيحة لأشجار الزيتون إلى: نمو جيد، وحجم ثمار أفضل، وإنتاج أكثر انتظاماً (Joe Canello، 2006)، هذا وتجدر الإشارة إلى أن نسبة معظم العناصر الصغرى المتيسرة لا تشكل عموماً سوى نحو 10-15% من محتواها الكلي في التربة وتنخفض هذه النسبة إلى 2-4% في حالة البورون (Yagodin، 1989).

كما يجب الحذر عند تقييم حالة العناصر الصغرى المتيسرة في التربة من أجل وضع التوصيات السمادية، إذ يمكن أن توجد تغيّرات دائمة في تركيز تلك العناصر، وهذا التغيير قد يكون شديداً في بعض الأحيان لدرجة تكون معها التربة غنية بهذه العناصر أو بعدد منها في بعض مراحل موسم النمو النباتي، وفقيرة في مراحل أخرى من الموسم ذاته (Follet وزملاؤه، 1995؛ Yagodin، 1989).

يؤدي الرش الورقي لأشجار الزيتون بعنصر الآزوت دوراً كبيراً في النمو الخضري والثمري لهذه الأشجار، إذْ يزداد الإنتاج من خلال زيادة حمل الثمار ومنع تساقطها (Cimato، 1990)، ويتلخص دور عنصر الآزوت في تطور البراعم الزهرية وزيادة حمل الثمار (Perry و Hiekman، 2000).

تبيّن نتائج البحوث أن تحديد كمية السماد الآزوتي الواجب إضافته إلى شجرة الزيتون يجب أن يعتمد على تحليل محتوى التربة من جهة والأوراق من الآزوت من جهة أخرى، هذا وقد لوحظ أن التسميد الآزوتي السنوي المتكرر للزيتون يكون غير ضروري لأنّه لا يزيد من الإنتاج، وأن محتوى الأوراق من الآزوت دليل ممتاز على حاجة الشجرة من الآزوت (Fernandez-Escobar و Marin، 1999). ويشير Perry و Hiekman (2000) إلى أن تركيز النتروجين في أوراق الزيتون يصل حتى 1.27% كحد أدنى، وحتى 1.88% كحد أعلى وكمعدل وسطي 1.59%.

ولمعرفة تأثير التسميد في محتوى الأوراق من بعض العناصر الغذائية أجريت تجربة على أشجار الزيتون صنف *Galega* في البرتغال، إذْ سمدت التربة خلال أربع سنوات بالعناصر الأساسية NPK و Mg فضلاً عن العناصر الصغرى Mn, Fe, Zn, Cu, B, Mo رشاً على الأوراق. بيّنت النتائج أن محتوى الأوراق من الآزوت زاد خلال سنوات الحمل الغزير وسنوات الحمل القليل فضلاً عن نقص البوتاسيوم خلال سنوات الحمل بشكل عام، في سنوات الحمل القليل كان محتوى الأوراق من N, P, K الأعلى خلال الموسم، أمَّا محتوى الأوراق من Ca و Mg فكان مختلفاً خلال سنوات الحمل الغزير مقارنة بسنوات الحمل القليل (Jordao، 1994).

تتطلب أشجار الزيتون مستوىً عالياً من عنصر البورون (Hartmann وزملاؤه، 1966) وبشكل رئيسي خلال مرحلة الإزهار وتطور الثمار (Delgado وزملاؤه، 1994). كما تشير البحوث إلى أن الرش الورقي بعنصر البورون ضروري لتشكل برعم الزهرة (Kamali و Chiladers، 1970) عند أشجار الفاكهة بشكل عام ولإنتاج حبوب الطلع (Argawala و Shorma، 1981) ولنمو أنبوبة اللقاح (Dinckinson، 1978)، ويؤدي هذا الرش أيضاً إلى زيادة نسبة التلقيح والعقد والإثمار، ومن ثمَّ زيادة الإنتاج.

وفي دراسة لتأثير الرش الورقي لبعض العناصر الغذائية في إزهار أشجار الزيتون وإنتاجيتها، لوحظ أن الرش الورقي ببعض هذه العناصر على صورة سلفات الزنك وحمض البوريك وكبريتات المغنزيوم وكبريتات المنغنيز أدى إلى زيادة واضحة في كثافة الإزهار، ورفع نسبة الأزهار الخنثى، وإنتاجية حبوب الطلع، ونسبة العقد والمحصول عامة، فضلاً عن زيادة نسبة الزيت في الثمار (Shahen، 1995).

يؤدي البورون دوراً مهماً في نمو النبات وإنتاجيته وجودة ثماره، وهذا يعود للدور الفيزيولوجي لهذا العنصر في تنظيم كمية الهرمونات (كالأوكسينات) وبعض المواد المضادة للأكسدة مثل الفينولات، إذْ تعدُّ هذه المركبات مفتاح نمو النبات (Sakal و Singh، 1995)، هذا ويجري الرش بالبورون غالباً للتأكيد أن الكميات المتوافرة من هذا العنصر كافية لإخصاب الأزهار وتطور الثمار (Nyomora وزملاؤه، 1999) فالبراعم الزهرية هي المكان المفضل لتخزين البورون بعد الرش الورقي، ولكن بإضافته إلى التربة فإنه يزيد في منطقة الجذور، ويبقى غالباً فيها وقلما ينتقل إلى الأجزاء العليا الزهرية منها خاصة (Sanches و Righetti، 2005)، كما ازدادت المجموعة الثمرية في الزيتون صنف Manzanillo باستخدام البورون رشاً في أثناء الإزهار (Perica، 2001) أمَّا وقت الرش المفضل فهو بعد قطاف المحصول، لكن يمكن أن يرش في أوائل الربيع Peryea و Nielsen، 2003) حيث ينتقل البورون بشكل جيد من الأوراق إلى الأنسجة النشيطة.

إضافة الزنك إلى الأشجار يحسن من نوعية الثمار من خلال تحسين شكل الثمار ويؤثر في نشاط الآزوت وحركية الكربوهيدرات من الطرود إلى أعضاء التخزين (الثمار)، ويؤدي الزنك أدواراً رئيسة في الكلوروفيل والبروتين والدنا (DNA). يؤثر الزنك في عملية التركيب الضوئي من خلال تغيير الكلوروبلاست، وأنظمة نقل إلكترون التركيب الضوئي وتثبيت Co2، وفي زيادة محتوى الكلوروفيل لذلك. أي إنَّ الزنك يزيد من وزن الثمار بالتأثير في إنزيمات التركيب الضوئي (Ramezani و Shekafandeh، 2011).

الأهداف

1. تحديد دور عملية الرش الورقي بمحاليل الـ N-B-Zn بشكل مستقل أو متداخلة مع بعضها في نمو شجرة الزيتون.
2. دراسة تأثير الرش بالمحاليل السمادية المستخدمة في عدد الأزهار ونسبة العقد وفي محتوى الأوراق من العناصر الكبرى N.P.K وعنصري B و Zn .

مواد البحث وطرائقه

أجري البحث خلال مواسمي النمو 2009 و2010 على أشجار زيتون صنفي (نبالي محسن ودان) في مزرعة خاصة في منطقة المعضمية بمحافظة ريف دمشق. عمر الأشجار 15سنة تروى بالتنقيط.

توصيف التربة: أجري تحليل لعينات تربة موقع الدراسة على الأعماق الآتية:

0-25سم، 25-50سم، 50 -75سم، ونفذت الاختبارات الآتية:

- التحليل الميكانيكي: قدر باستخدام طريقة الهيدروميتر.
- تقدير الـــ pH: قدر في معلق تربة بنسبة 2.5:1 باستخدام الـــ PH meter
- قياس الناقلية الكهربائية EC: باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي.
- كربونات الكالسيوم: قُدّرت باستخدام الكالسيميتر بإضافة حمض كلور الماء إلى التربة.
- تقدير المادة العضوية: بالأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، ثـم معايرة الزائد من الديكرومات بواسطة سلفات الحديدي.
- الآزوت الكلي: قدر الآزوت الكلي في التربة باستخدام طريقة كلداهل.
- الفوسفور المتاح: استخلص الفوسفور بطريقة أوكزالات الأمونيوم.
- البوتاسيوم المتاح: باستخدام كلوري أمونيوم إيتانول.
- العناصر الصغرى: قدرت باستخدام جهاز الامتصاص الذري، ويظهـر الجـدول (1) نتائج تحليل تربة الموقع.

الجدول (1) نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي لعينات تربة موقع الدراسة

عمق العينة (سم)	المستخلص المائي		التحليل الميكانيكي %			التحاليل الكيميائية %			العناصر المتيسرة مغ/ كغ تربة			
	pH 1:2.5	EC1:5 ds/m	رمل	سلت	طين	كربونات الكالسيوم	مادة عضوية	آزوت كلي%	P	K	Zn	B
25-0	8.0	0.98	41.4	10.35	49.25	30	1.0	0.028	250	400	1.38	0.30
50-25	7.9	0.76	40.15	19.1	40.75	30	0.91	0.021	200	386	1.45	0.23
75-50	8.2	1.04	35.15	14.1	50.75	48	0.82	0.52	140	305	1.43	0.15

من خلال نتائج التحليل تبيّن أن التربة ذات pH مائل للقلويـة إذْ راوح بـين 7.9-8.2 وغير مالحة وقد بلغ EC بين 520-380 ميكروموزا/سم، وكانت التربة طينية القوام وذات محتوى مرتفع من كربونات الكالسيوم ومحتوى منخفض مـن المـادة العـضوية، وأمَّـا محتواها من الفوسفور والبوتاسيوم فكان متوسطاً.

وكان محتوى التربة من الآزوت منخفضاً إذ راوح بين 0.021-0.028% وهي نسبة منخفضة مقارنةً بـالقيم المثاليـة 0.1-0.20% (Press، 2005؛ Leake، 2001) أمـا محتواها من عنصر الزنك فكان منخفضاً إذ راوح بين 1.60-1.85مغ/كغ، وهذه القيم تعدُّ أيضاً منخفضة بالمقارنة مع القيم المثالية التي تراوح بـين 4-10مـغ/كـغ (Sillanpaa، 1992). كذلك بيّنت التحاليل انخفاضاً واضحاً في محتوى تربة هذا الموقع مـن عنـصر البورون 0.15-0.30مغ/كغ، إذْ تعدُّ عادةً التربة فقيرة بالبورون عندما يقل تركيزها عـن 0.4 مغ/كغ وغنية عند تركيز 0.8-1.2مغ/كغ (Yagodin، 1989).

معاملات التجربة وتصميمها:

صُمّمت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيث عدد معاملات التجربة 8 من ضمنها معاملة الشاهد (من دون رش). تتألف كل معاملة من ثلاثة مكررات، وكل مكرر يحتوي ثلاث أشجار زيتون، ومن ثمَّ يكون عدد الأشجار في التجربة لكل صنف 3*3*8 = 72 شجرة، وعدد أشجار التجربة للصنفين = 144 شجرة.

المعاملات السمادية:

1- المعاملة الأولى: شاهد من دون رش.
2- المعاملة الثانية: الرش بمحلول اليوريا تركيز 5غ/ل ماء.
3- المعاملة الثالثة: الرش بمحلول حمض البوريك تركيز 2غ/ل ماء.
4- المعاملة الرابعة: الرش بمحلول سلفات الزنك تركيز 2غ/ل ماء.
5- المعاملة الخامسة: الرش بمحلول حمض البوريك 2غ/ل + يوريا 5غ/ل.
6- المعاملة السادسة: الرش بمحلول سلفات الزنك 2غ/ل + يوريا 5غ/ل.
7- المعاملة السابعة: الرش بمحلول حمض البوريك وسلفات الزنك (2غ + 2غ/ل ماء).
8- المعاملة الثامنة :الرش بمحلول حمض البوريك 2غ/ل + سلفات الزنك 2غ/ل + يوريا 5غ/ل ماء .

أُجري الرش بمحلول اليوريا لمعاملات التجربة (الثانية والخامسة والسادسة والثامنة) أربع مرات سنوياً، على أن تبدأ الرشة الأولى خلال شهر شباط، وبقية معاملات الرش نفذت مع مواعيد الرش بمحاليل أسمدة البورون والزنك (الثاني والثالث والرابع).

عدد الرشات الورقية بمحاليل البورون والزنك أربع رشات:

1- الرشة الأولى: قبل الإزهار بنحو عشرة أيام.
2- الرشة الثانية: مع بداية الإزهار.
3- الرشة الثالثة: بعد العقد بأسبوعين.
4- الرشة الرابعة: بعد الرشة الثالثة بـ 15يوماً.

حُلّلت النتائج باستخدام برنامج SPSS على مستوى 5% و1% باختبار أقل فرق معنوي (LSD)على مستوى 5%.

المؤشرات المدروسة (معايير النمو):

1- حساب متوسط مساحة مسطح الورقة (مم²): قيس متوسط مساحة مسطح الورقة على عينات عشوائية بمعدل 30 ورقة من كل شجرة لكل مكرر ومعاملة N=16 ولكل صنف وحسبت المساحة؛ وذلك باستخدام جهاز (Area meter AM 300) Bio Scientific,ALD UK

2- قياس معدل النمو الطولي للطرود السنوية (سم): عُلّمت أربعة طرود حديثة من الجهات الأربع للشجرة ولمكررات المعاملات كلّها في كلا الصنفين، وأرفق بكل طرد بطاقة تحمل رقم الطرد بعد أن حدد بداية نمو الطرد الحديث، أخذ قياس طول الطرود باستخدام (المتر) مرة كل 15 يوماً ليحسب من خلاله متوسط طول الطرود السنوية على مستوى المكررات والمعاملات في موسمي الدراسة 2009 و2010، ثم حسب متوسط الموسمين .

3- الإزهار والعقد: بدأ الإزهار بالموسم الأول مع بداية الأسبوع الأول من شهر أيار 2009/5/4 ليبلغ أوجه في 2009/5/9 وانتهى مع بداية العقد في منتصف الشهر نفسه، في حين بدأ الإزهار في الموسم الثاني مبكراً نسبياً في 2010/4/25 نتيجة التغيّرات المناخية ليبلغ أوجه مع نهاية شهر نيسان 2010/4/30.

نسبة العقد = (عدد الثمار العاقد/عدد الأزهار الكلية) × 100

التحاليل الكيميائية:

أُجريت التحاليل الكيميائية للأوراق وللثمار عند القطاف في كل من المعاملات المذكورة، وذلك في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

1- تقدير المحتوى المعدني لأوراق الزيتون: حُدّد محتوى الأوراق الفتية من العناصر الأساسية (N-P-K) كونها تعكس حالة الشجرة الغذائية فضلاً عن عنصري البورون والزنك. وقد أُخذت العينات في الثلث الأخير من شهر حزيران؛ وذلك من المنطقة الوسطى للطرود، ثم جففت في فرن التجفيف في درجة حرارة 70مْ لمدة 4 ساعات، وطحنت حتى أصبحت ناعمة جداً، بعد ذلك عُبّئت في أكياس لإجراء التحليل.

2- تحليل العناصر الكبرى: قُدّر الآزوت باستخدام جهاز الهضم بحمض الكبريت وكلداهل، كما قُدّر الفوسفور باستخدام جهاز المطياف الضوئب Spectrophotometer، أمَّا تحليل البوتاسيوم فأجري اعتماداً على نواتج هضم العينات النباتية السابقة المستخدمة لقياس محتوى الآزوت، وباستخدام جهاز اللهب Flamephoto meter.

3- تحليل عنصري (Zn, B): بطريقة الهضم بحمض الآزوت والبيروكلوريك وقدرت باستخدام جهاز الامتصاص الذري.

النتائج والمناقشة

تأثير الرش الورقي بعناصر N, B, Zn في متوسط المساحة الورقية:

أدى الرش بعنصري الآزوت والبورون معاً للمعاملة الخامسة أدى إلى زيادة في المسطح الورقي للصنف نبالي محسن مقارنة بالشاهد بمقدار 50%، وهي أكبر زيادة بين المعاملات، في حين أظهر الرش بعناصر الآزوت والبورون والزنك مجتمعة زيادة

قدرها 43.6%، أمَّا عند الرش بعنصر الآزوت منفرداً فلم تختلف المساحة كثيراً عنه في حال الرش بمحاليل العناصر الصغرى، وبلغت الزيادة في معدلها 42.3%، وتفوقت معنوياً معاملة الرش بالآزوت (N) على المعاملات جميعها عند مستوى 5%، في حين لم تظهر أية فروقات معنوية بين بقية المعاملات والشاهد.

يبيّن (الجدول 2) أن الرش بعنصري الآزوت أو البورون بشكل منفرد أعطى أعلى زيادة في متوسط مساحة الورقة بلغت 55.9% و34.45% بالتتالي، أمَّا عند الرش بالعناصر الثلاثة الآزوت والبورون والزنك مجتمعة (N+B+Zn) فوصلت الزيادة في مسطح الورقة إلى 30.5%، إحصائياً تفوقت المعاملة (N+B) والمعاملة (N+B+Zn) معنوياً على الشاهد عند مستوى 5%، ولم تتفوق معنوياً بقية المعاملات على الشاهد، وهذا يتطابق مع نتائج El-Khawagi (2003) الذي بينَ إذْ تبيّن أنه عند الرش بالعناصر الكبرى والصغرى معاً كانت النتيجة أكثر فعالية في تحسين الصفات الخضرية.

الجدول (2) متوسط مساحة الورقة (مم^2) لصنف الزيتون نبالي محسن تبعاً لمعاملات الرش المدروسة.

المعاملة	المتوسط	الزيادة %	T المحسوبة
شاهد	427	00.0	
N	*610.5	42.97	0.04
B	445	4.22	0.41
Zn	584	36.8	0.33
N+B	640	50.0	0.78
N+Zn	608	42.8	0.70
B+Zn	442.5	3.5	0.70
N+B+Zn	613.5	43.6	0.31
LSD5%		0.17	

كما أن الرش الورقي بحمض البوريك وسلفات الزنك واليوريا معاً كان فعالاً في زيادة طول الطرود السنوية ومساحة الورقة (Pegah و Alireza، 2010) ونجم هذا التحسن عن التركيز المناسب لهذه العناصر مجتمعة التي لها تأثير مهم في تطوير خلايا وأنسجة الأوراق (Malakouti) وزملاؤه، 2005).

الجدول (3) متوسط المساحة الورقية (مم²) لـصنف الزيتـون دان تبعـاً لمعـاملات الـرش المدروسة.

المعاملة	المتوسط	الزيادة %	T المحسوبة
شاهد	431	00.0	
N	672	55.9	0.24
B	579	34.4	0.20
Zn	467.5	8.46	0.31
N+B	*519	20.4	0.04
N+Zn	459.5	6.61	0.21
B+Zn	562.5	30.5	0.18
N+B+Zn	*562.5	30.5	0.04
LSD5%	0.70		

2- تأثير معاملات الرش الورقي بعناصر N, B, Zn في متوسط طول الطرد:

يشير الجدول (4) إلى أنَّ الرش بالعناصر الثلاثة الآزوت والزنك والبورون مجتمعـة للصنف نبالي محسن أدى إلى زيادة ملحوظة في معدل نمو الطرود بلغت 26% مقارنـة بالشاهد التي سجلت أعلى نسبة بين المعاملات المدروسة، وكانت الفروقات معنوية في كل من المعاملات (N)، (B)، (Zn)، (N+B+Zn) مقارنة بالشاهد عند مستوى 5%، في حينٍ لم تظهر المعاملات الأخرى أية فروق معنوية مع الشاهد.

الجدول (4) متوسط طول الطرود السنوية (سم) لصنف الزيتون نبالي محسن تبعـاً لمعـاملات الرش المدروسة.

المعاملة	المتوسط	الزيادة %	T المحسوبة
شاهد	21		
N	*24.5	16.6	0.04
B	*23.5	11.90	0.04
Zn	*24	14.29	0.04
N+B	24	14.29	0.63
N+Zn	24	14.29	0.59
B+Zn	24.5	16.60	0.83
N+B+Zn	*26.5	26.19	0.04
LSD**5%**	0.75		

يتضح في الجدول (5) أن الرش بالعناصر الثلاثة مجتمعة في المعاملة الثامنة (N+B+Zn) أدى إلى زيادة واضحة في معدل نمو الطرود للصنف دان بلغت 22.72%، وهي النسبة العليا بين المعاملات مقارنة بالشاهد، ولوحظ تفوق معنوي للمعاملة السادسة (N+Zn) والمعاملة الثامنة (N+B+Zn) على الشاهد عند مستوى 5%، ولم تظهر أية فروق معنوية لبقية المعاملات، وهذا يتطابق مع نتائج عدد من الباحثين، إذ وجد أنه عند الرش بعنصر الآزوت منفرداً ازداد طول الطرود (Park وزملاؤه، 2009) أمّا عند الرش بالعناصر الكبرى والصغرى معاً فكانت النتيجة أكثر فعالية في تحسين الصفات الخضرية (El-Khawagi، 2003).

الجدول (5) متوسط طول للطرود السنوية (سم) لصنف الزيتون دان تبعاً لمعاملات الرش المدروسة.

المعاملة	المتوسط	الزيادة %	T المحسوبة
شاهد	22	00.0	
N	26.5	20.45	0.93
B	24.5	11.36	0.07
Zn	25.75	15.97	0.64
N+B	26	18.18	0.64
N+Zn	*22.5	2.27	0.04
B+Zn	25.5	15.90	0.45
N+B+Zn	*27	22.72	0.04
LSD**5%**	0.60		

3- تأثير الرش الورقي للعناصر N, B, Zn في متوسط عدد الأزهار والثمار العاقدة ونسبة العقد:

أدى الرش الورقي بالعناصر N,B,Zn مجتمعة أو منفردة إلى زيادة في متوسط عدد الأزهار على الطرد الواحد في معاملات الرش جميعها مقارنة بالشاهد (الجدول6)، وتشير نتائج التحليل الإحصائي لعدد الأزهار الكلية على الطرد للصنف نبالي محسن إلى تفوق معاملة الرش بالبورون معنوياًعلى مستوى 1% ومعاملة الرش بالآزوت ومعاملة الرش بالآزوت والزنك (N+Zn) ومعاملة الرش بالعناصر الثلاثة (N+B+Zn) على مستوى 5%، أمّا باقي المعاملات فلم تُظهر فروقاً معنويةً.

وكان متوسط عدد الثمار العاقدة على الطرد، متماثلاً عند الرش بالعناصر (N+B+Zn) مجتمعة وبالعنصرين (N+Zn) إذ بلغ 16ثمرة/الطرد، انخفض هذا العدد إلى 13ثمرة/الطرد عند الرش بعنصر (Zn) منفرداً ليتقارب مع نتيجة الشاهد. فيما يتعلق بنسبة العقد فكانت متقاربة وراوحت بين 3.1 و3.6%، وتبيّن نتائج التحليل الإحصائي

لعدد الثمار العاقدة على الطرد عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات جميعها والــشاهد على مستوى 5% و1%.

الجدول (6) متوسط عدد الأزهار على الطرد وعدد الثمار العاقدة ونسبة العقد لصنف الزيتــون نبالي محسن تبعاً للمعاملات المدروسة.

المعاملة	متوسط عدد الأزهار	Tالمحسوبة	الزيادة%	متوسط عدد الثمار العاقدة	Tالمحسوبة	نسبة العقد
شاهد	380		00.0	12		3.1
N	*435	0.02	14.5	14	0.3	3.3
B	**440	0.001	15.8	15	0.3	3.4
Zn	425	0.22	11.9	13	0.3	3.0
N+B	438	0.07	15.3	14	0.3	3.2
N+Zn	*440	0.02	15.8	16	0.5	3.6
B+Zn	445	0.22	17.1	15	0.8	3.4
N+B+Zn	*448	0.02	17.9	16	0.8	3.6
LSD**5%**	0.75			0.79		

تشير معطيات الجدول (7) إلى تأثيرات واضحة للرش الورقي في زيادة متوسط عدد الأزهار في المعاملات كلّها للصنف دان، وتوضح نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ذات دلالة إحصائية على مستوى 5% في المعاملة (N) والمعاملــة (N+B+Zn) مقارنة بالشاهد، وتفوق للمعاملة (B) على مستوى 1%، في حين لم تَظهر فروق معنويــة في بقية المعاملات مع الشاهد.

الجدول (7) متوسط عدد الأزهار الكلية على الطرد وعدد الثمار العاقدة ونــسبة العقــد لصنف الزيتون دان تبعاً لمعاملات الرش المدروسة.

المعاملة	متوسط عدد الأزهار	Tالمحسوبة	الزيادة%	متوسط عدد الثمار العاقدة	Tالمحسوبة	نسبة العقد
شاهد	400	-		12.5		3.12
N	*460	15	0.02	*16	0.03	3.26
B	**475	18.75	0.00	13	0.31	2.70
Zn	445	11.25	0.22	*15	0.04	3.37
N+B	470	17.5	0.07	16	0.88	3.40
N+Zn	450	12.5	0.22	15.5	0.20	3.36
B+Zn	465	16.25	0.22	16	0.46	3.44
N+B+Zn	*480	20	0.02	17.5	0.65	3.64
LSD**5%**	0.75			0.74		

وارتفع متوسط عدد الثمار العاقدة إلى أعلى معدل فبلغ 17.5 ثمرة/الطرد الواحد عند رش العناصر الثلاثة مجتمعة (N+B+Zn)، وبمعدل أقــل 16ثمــرة/الطــرد عنــد رش البورون مجتمعاً مع الآزوت (N+B) أو مع الزنــك (B+Zn)، وعنــدما رش البــورون منفرداً انخفض هذا المعدل إلى أقل قيمة له بين المعاملات ليبلغ 13 زهرة/الطرد فقط، أمَّا

عن نسبة العقد فلم تختلف كثيراً بين معاملات الرش المدروسة، إذ راوحت بين 2.70 و3.5%.

وتظهر نتائج التحليل الإحصائي أن هناك تفوقاً معنوياً للمعاملة (N) والمعاملة (Zn) على الشاهد عند مستوى 5%، ولم تتفوق بقية المعاملات على الشاهد.

وهذا يتفق مع Tan (1977) وOsman وAbdo-Taleb (1999) الذين استخدموا العناصر الصغرى للرش الورقي ومع Connell وزملاؤه (2000) وRagab (2002) الذين استخدموا العناصر الكبرى بطريقة الرش نفسه مؤدية إلى زيادة في عدد الأزهار والثمار العاقدة، ومن ثمّ إلى زيادة نسبة العقد والإنتاجية، كذلك أشار El-Khawagi (2003) إلى أن الرش الورقي فعّال جداً في نمو البراعم الزهرية.

4- تأثير الرش الورقي بعناصر N, B, Zn في محتوى الأوراق من العناصر الكبرى N.P.K وعنصري B, Zn:

أدى الرش الورقي لأشجار الزيتون (صنف نبالي محسن) بعناصر N,B,Zn إلى تغيّرات في محتوى الأوراق من العناصر الكبرى N.P.K وعنصري B, Zn الجدول (8) مقارنة بالشاهد. وتظهر نتائج التحليل الإحصائي لمحتوى الأوراق من الآزوت تفوقاً معنوياً للمعاملة (N) والمعاملة (Zn) على مستوى 1%، وتفوقاً معنوياً للمعاملة (N+B) فيما بينها وبين الشاهد على مستوى 5%، ولم تظهر أية فروق معنوية في بقية المعاملات.

من جهة أخرى تبيّن عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات جميعها والشاهد في محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور. أمَّا عن نتائج تحليل محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم فقد أظهر التحليل الإحصائي لنتائج محتوى هذا العنصر وجود فروق معنوية فقط بين المعاملة (N) عند مستوى 1% والمعاملة (Zn) عند مستوى 5% مقارنة بالشاهد، أمَّا باقي المعاملات فلم تظهر أية فروقات معنوية.

فيما يتعلق بنتائج تحليل محتوى الأوراق من عنصري البورون والزنك فقد أدى الرش بالعناصر الثلاثة مجتمعة (N+B+Zn) وبعنصري الآزوت والبورون (N+B) إلى زيادة واضحة في محتوى الأوراق من عنصر البورون وأشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى تفوق معنوي للمعاملة (B) على الشاهد عند مستوى 1%، وتفوق معنوي للمعاملة (N) والمعاملة (N+B+Zn) على الشاهد عند مستوى 5%، ولم تظهر أية فروق معنوية مع الشاهد في بقية المعاملات.

وعند تحليل محتوى الأوراق من عنصر الزنك إثر الرش بالعناصر المذكورة والمعاملات المختلفة، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمحتوى الأوراق من عنصر الزنك تفوق المعاملتين (N+B+Zn) والمعاملة (N+B) على الشاهد عند مستوى 5%، في حين لم توجد فروق معنوية عند باقي المعاملات مع الشاهد.

وأظهرت نتائج تحليل محتوى الأوراق لصنف الزيتون دان من العناصر الكبرى N,P,K ارتفاعاً ملحوظاً في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت وتبيّن من خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين كل من المعاملتين (N) و(B) على مستوى 1% والشاهد، والمعاملتين (N+Zn) و(N+B+Zn) على مستوى 5%، في حين لم توجد فروق معنوية بين باقي المعاملات والشاهد.

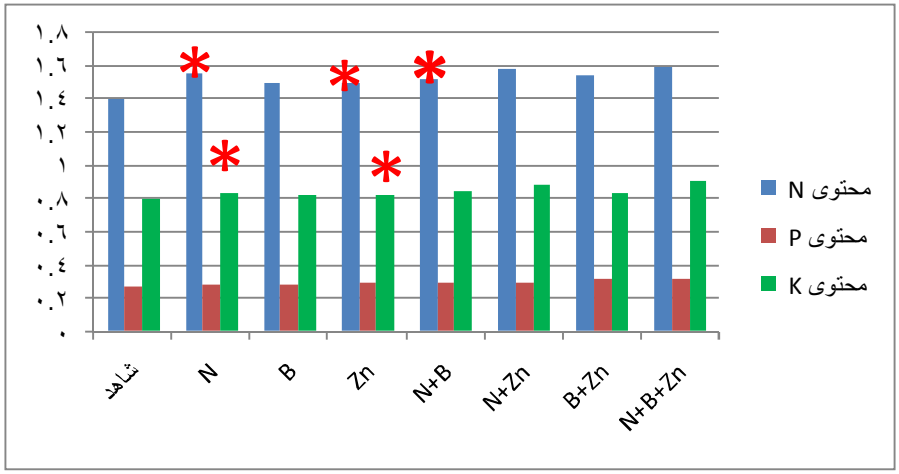
وعند تحليل محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور لوحظ تفوق المعاملة (Zn) على الشاهد عند مستوى 5%، ولم تتفوق المعاملات المتبقية معنوياً على الشاهد، وتبيّن عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات جميعها والشاهد في محتوى الأوراق من عنصر البوتاسيوم.

بالنسبة إلى محتوى الأوراق من عنصري البورون والزنك:

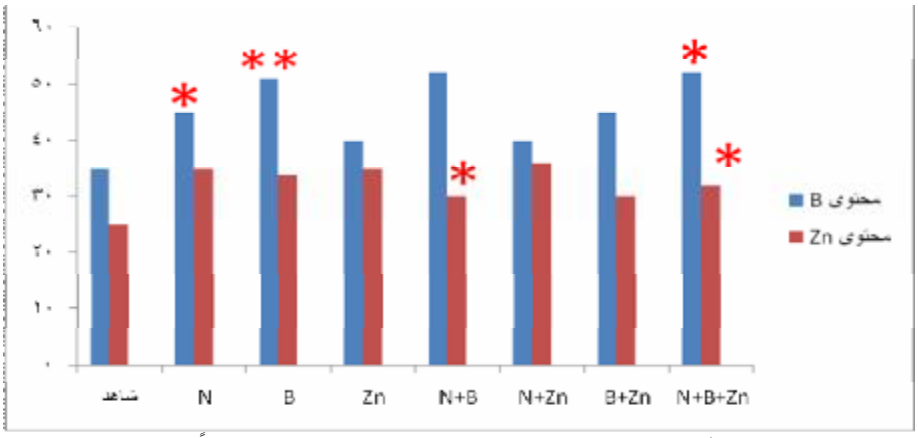
أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوّق المعاملة (B) على الشاهد عند مستوى 1% و5%، ولم تتفوق بقية المعاملات على الشاهد.

أمَّا عن محتوى الأوراق من عنصر الزنك فأظهرت النتائج تفوق المعاملة (N+B+Zn) على الشاهد عند مستوى 5%، ولم تتفوق بقية المعاملات على الشاهد.

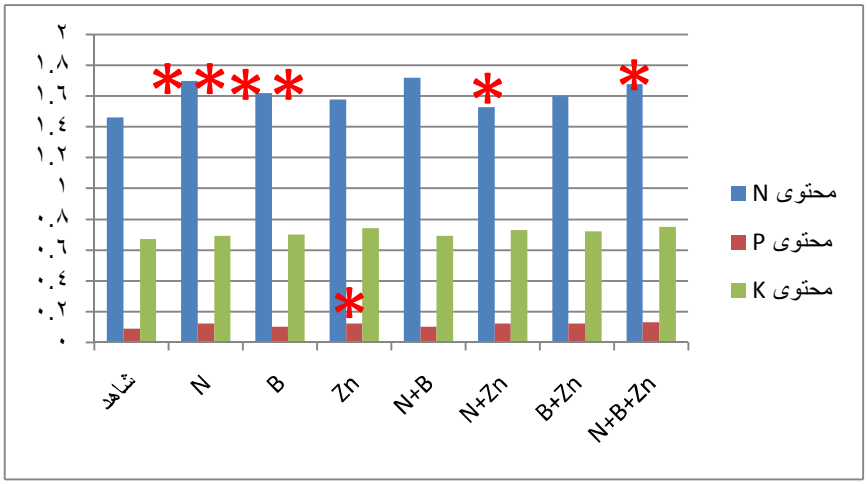
فالرش الورقي بعنصر الآزوت مع زيادة كمية السماد الآزوتي المضاف إلى الأرض أدى إلى زيادة في تركيز هذا العنصر في الأوراق (Fernandes-Escobar وزملاؤه، 2006). كما أظهرت بعض الدراسات ازدياد محتوى أوراق النبات من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى عند الرش الورقي، وارتبط ذلك بزيادة محتواها من السكريات، وربط Han وزملاؤه (2008) هذه الزيادة بزيادة الوزن الجاف من جهة، وبحركية العناصر من جهة أخرى، فعلى الرغم من أن البورون عُدَّ، خلال مدة طويلة، أحد العناصر المعدنية قليلة الحركة (Dugger، 1983) إلا أنه أُثبتت حركية البورون عند كثير من أشجار الفاكهة مثل التفاح والخوخ والكمثرى (Hanson، 1991) والزيتون (Delgado وزملاؤه، 1994)، وذلك بناءً على نوعية السكر الناقل عبر اللحاء. هذا ويعدّ البورون عنصراً متحركاً في الأشجار التي يستعمل فيها السوربيتول أو المانيتول أو الفركتوز كسكر أساسي ينتقل عبر اللحاء (Hu وBrown، 1977) ، كما أن لبعض الأحماض كحمض الماليك القدرة على حمل هذا العنصر (Dembitsky وزملاؤه، 2002)، وهذا ما يفسر الزيادة الحاصلة في تركيز العناصر الصغرى في الأوراق.



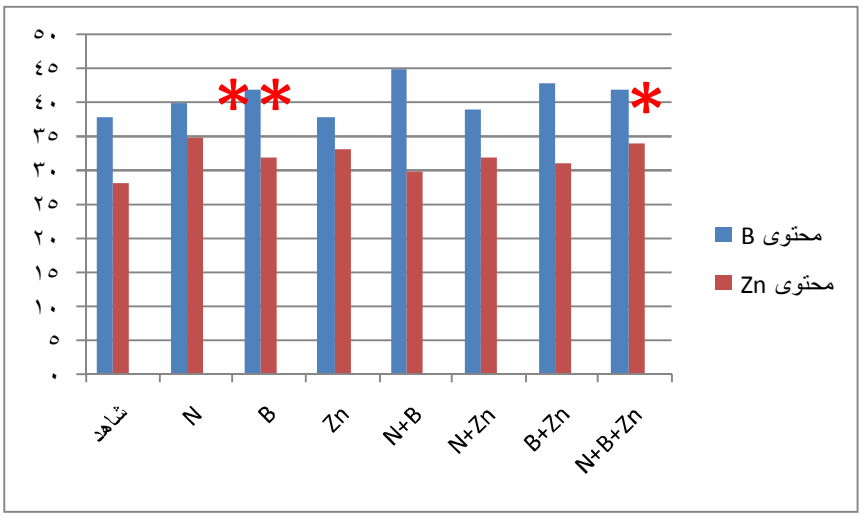
الشكل (1) محتوى الأوراق من عناصر (N.P.K) لصنف الزيتون نبالي محسن تبعاً لمعـــاملات الرش المدروسة.



الشكل (2) محتوى الأوراق من عنصري B, Zn للصنف نبالي محسن تبعاً لمعـــاملات الـــرش المدروسة.



الشكل (3) محتوى الأوراق من عناصر (N.P.K) لصنف الزيتون دان .



الشكل (4) محتوى الأوراق من عنصري B,Zn للصنف دان تبعاً لمعاملات الرش المدروسة.

الاستنتاجات

1. أدى الرش الورقي بعناصر الآزوت والبورون والزنك إلى زيادة في نمو شجرة الزيتون و وزيادة معنوية في عدد الأزهار الثمار العاقدة على الطرد، ومن ثمَّ زيادة في نسبة العقد خاصة عند رش العناصر الثلاثة معاً ورش الآزوت والبورون بشكل مفرد في كل من الصنفين نبالي محسن ودان للصنفين نبالي محسن ودان، وكانت الزيادة معنوية في مساحة الورقة وطول الطرد مقارنة بالشاهد.
2. أفضل موعد للتسميد الورقي لشجرة الزيتون هو قبل تفتح البراعم الزهرية وبعد العقد.
3. تحققت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من العناصر الكبرى N,K وعنصري B,Zn ولم تظهر فروق معنوية في محتوى عنصر الفوسفور بالمقارنة مع الشاهد.

المقترحات

1. دراسة أثر الرش الورقي في نمو أجزاء النبات كلّها ومنها الجذور، ونمو ثمار الزيتون، باستخدام عناصر أخرى كبرى وصغرى .
2. إجراء دراسة مستقبلية على تأثير الرش الورقي في نمو الزيتون وإثماره على أصناف مختلفة من أصناف الزيتون الموجودة في سورية.

المراجع References

أبو نقطة، فلاح. ومحمد بطحة. 2008. تأثير الرش بمحاليل الأسمدة الورقية في إنتاجية شـــجرة العنـــب صنف حلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، 2،:15-32.

الشواربي، محمود يوسف. 1962 .كيمياء الأسمدة وتغذية النبات، جامعة القاهرة .

قطنا، هشام. وعدنان قطب،، وخليل المعري. 1989. فيزيولوجيا الفاكهة. منشورات جامعة دمشق،

المجلس الدولي للزيتون. 1999. الموسوعة العالمية للزيتون،مدريد، اسبانيا، 279 ص.

Argawala, S. C. and P. N. Shorma, 1981. Development and enzymatic changes during pollen development in boron deficient maize plants, J. plandnutr.3: 329-336.

Beg, B. and C. McClaugherty. 2008. Plant Litter. Decomposition Humus Formation,Carbon S equetration ,Second ed .Springer

Bouat, A. 1968. Physiology de Loliver et analyse des feuilly.high density olive orchard magazian, No.8.

Buchanan, B. B., W. Gruissem and R. I. Jones. 2000. Biochemistry and molecular biology of plants .Amer.Soc .plant physio., Rockville, MD.

Christensen, P. 2005. Foliar fertilization in Vine mineral nutrient managenment programa .American Society of Enology and Viticulture Davis, CA.

Cimato, A., M. Marrranci and M. Tattini. 1990. The use of foliar fertilization to modify sinks competition and to increase yield in olive (Olea europaea cv Frantoio) Acta Hort. 286:175–178.

Connell, J. H., L. Ferguson, W. H. Krueger, G. S. Sibbett, P. D. Metheney and H. Reyes. 2000. Effect of foliar application of urea on olive leaf nitrogen, growth and yield. Italy, 25-30

Delgado, A., M. Benlloch, and R. Fernandez-Esco –Bar. 1994. Mobilization of boron in olive tree during flowering and fruit development. Hortscience, 29:616-618.

Devlin, R. and F.,Witham. 2001. Plant Physiology, 4th Ed.,.C.B.S Publishers and distributors, Daragani, New Delhi, India. 577p.

Dinkinson, D. B. 1978. Influence of borat and dentaery thorial concentration on germination and the tube growth of lilium longiflurum pollen. j. Amer. Soc. Hort, Sci., 103: 413-416 .

Dembitsky, V. M., R. Smoum, A. A. Al-Quntar, H. A. Ali, I. Pergament.and M. Srebnik. 2000. Natural occurrence of boron -containing compounds in plants, algae and microorganisms .plant Sci., 163:931-942.

Dugger, D. M. 1983. Boron in plant metabolism In: Lauchli, A., Bieleski, R. L. (Eds), Encyclopidia of plant physiology. New Ser., vol 15B, Inorganic plant Nutrition .Springer ,Pp:626-650.

El-Khawagi, E. S. 2003. Improving growth and productivity of Manzanillo l of olive tree with foliar application of some nutrients and girdling under sandy soil .j. of appl.sci. res. 3(9):818-822.

FAO . 2001. Sat Bases de donnees statiques de la,

FAO. 2010. Agricultural Statistics of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Fernandez-Escopar, R. and L. Marin. 1999. Nitrogen Fertilization in Olive Orchards, ISHI, Acta horticulture:474:lii International Symposium on Olive Growing.

Fernandez-Escobar, R., G. Beltran, M. A. Sanchez–Zamora, J. GarciNovelo, M. P.Aguilera and M. Uceda. 2006. Olive Oil quality decreases with nitrogen over –fertilization .HortScience 41:215-219.

Follett, R. H., L. Murphi and R. Donahue. 1995. Micronutrients., In Fertilizers and soil Amendment O .M.Univer. Press. Pp: 393-574.

Joe C.. 2006. Nutrient consideration of olives. University of California.

Jordao, P. V. 1994. Effect of fertilization on the macro-nutrient concentration of olive tree.ISHS Acta Horticulture, 356p.

Han, S., L. S. Chen, H. X. jiang, B. R. Smith, L. T. Yang and C. Y. Xie. 2008. Boron deficiency decreacses growth and photosynthesis and increases starch and hexoses in leaves of citrus seedling. J. Plant physio., 165:1331-1341.

Hanson, E. J. 1991. Movment of boron out of fruit tree leaves. Hort Sci., 26:271-273.

Hartmann, H.T., K. Uriu and O. Lilleland. 1966. Olive nutrition. In: Fruit nutrition (Childers N. F.,ed). Hortic.l public., Rutgers Univ, NJ. Pp:252-261.

Hasegawa, P. M., R. A. Bressan J. K. Zhu.and H. J. Bohnert. 2000. Plant cellolar and molecular responses to high salinity. Plant Physiol Mol. Biol., 51:463-499.

Hu, H. and P. H. Brown. 1997. Absorption of boron by plant root .Plant Soil, 193:49-58.

Kamali, A. R. and N. F. Childers. 1970. Growth and fruiting of peach in sand culture on affectea by boron and fritted from of trace elements. j. Amer. Soc. Hort. Sci., 95:652-656.

Leak, S. 2001. Soil for olive planting: Choosing and improving soil for olive, principal soil scientist, Sydney Environmental and soil laboratory Pty Ltd. Sydney.

Li, C. H., H. Y. Yuan, Y. G. Zhang andF. S. Zhang. 1997. Growth of lateral buds versus changes of endogenous indol acetic acid and zeatin /zeatin ribosid Cotent in pea plant grown under boron deficiency in: R.W.Bell and B.Berkasem (eds) boron in siol and plant .Kluwer Academic publisher, 179-182.

ijjar, G. S. 1985. Nutration of fruit tree,usharajikumar kala puplisher new - delhi, India, Pp:10-50.

Nyomora, A. M. S., P. H. Brown, B. Krueger. 1999. Rate and time of boron application increac almond productivity and tissue boron concentration. H. S., 34:242

Osman , L. H. and S. Abo–Taleb. 1999. Effect of mineral fertilization levels of nitrogen, phosphor and potassium and borcn sprays on growth of olive transplants. Minufiya J. Agric. Res., 24(1):237-250.

Park, D. S., S. T. Chi and S. M. Kang.. 2009. Effect of soil foliar application of supplemental nitrogen on tree growth and yield of fuyu persimmon kor .J. hort. Sci. technol., 27(3):365-370.

Perica. J. 2001. Foliar boron application in proves flower fertility and fruit set of olive .Hort. sci., 36(4):714-716.

Pegah Sayyad, A. and Alireza, sh. 2010. The Influence of urea, Boric acid and Zinc sulphat on vegetative traits of Olive Dep. Hortic. Sci., Col. Agric., Shiraz Univ., Iran.

Perry, E. D. and G. W. Hiekman. 2000. A survey to determine the base lin nitrogen leaf con centration of twenty -five-landscape tree species.

Prees, T. 2005. Orchard planning and siol preparation for quality farming, Techno. Park, Stellenbosch.

Ragab, M. A. 2002. Importance of potassium, Boron and citric acid for obtaining an economical yield of Toffahi olives. The first International Conference on olive cultivation,. protection and processing, 25-27 Sept. El-Arish,Egypt, Pp:36-49.

.Ramenzani,S. and A. Shekafandeh. 2011. Influence of Zn and K Sprays on fruit and pulp growth in olive (*Olea europaea* L. cv. 'Amygdalifolia')1 Dep. Hort. Sci., Col.. Agric., Shiraz Univ. Shiraz, I.R. Iran

Sakal, R. and A. P. Singh. 1995. Boron research and agricultural production In: Micronutrient Research and Agricultural Production.Ed. By tandor; FDCO, New Delhi, Pp 1-30.

Sanches, E. E. and T. L. Righetti. 2005. Effect of pothar vest sioland folar application of boron fertilizer on the partitioning of boron in apple trees Hort sc., 40:15-21.

Shahen, Sh. 1995. Effect of foliar sprays of some nutrients on flowring and fruiting of olive.

Shelp, B. J. 1993. Physiology and biochemistry of boron in plants.In boron and its Role in crop production, CRC Press Boca Raton, FL, Pp: 53-85.

Sillanpaa, M. 1992. Micronutrients assessment at country Level: An International Study. FAO Siols Bulletin No.63, FAO, Roman.

Tan, M. 1997. Effect of pruning and leaf fertilization on the fruit quality and yield of olive tree belonging to the Edremit Yalik variety .Olivae, 68:32-38.

Yagodin, B. A. 1989. Microfertilizer, In: Agrochemistry, red. 2ed., Moscow., Pp:320-346.

Zohary, D. and R. Spiegel. 1975. Beginnings of Friut growing in the old world. Sci., 187:319-327.

Zude, M., A. Alexander and P. Ludders. 1998. Einfluss von borspritzungen im herbst oder Fruha auf die Borkenzentation der Bluten Sowie auf Fruchtansatz und Ertrag bei der Apfesorte "Elstar"Erwerbsobstbau, 4:18-21.

Received	**2012/08/26**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/12/19**	**قبول البحث للنشر**