مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (10) العدد (10) 2026
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (10) 2026

تأثير التغذية الورقية باليوريا وبعض العناصر الصغرى في نمو وإنتاجية الزيتون (صنف الدعيبلي) المزروع في الساحل السوري

د. ميس ديب *
م. هناء جولاق **
م. عبير علي ***

(تاريخ الإيداع 2026/2/26 . قُبِل للنشر في 2026/5/13)

□ ملخّص □

أجري البحث في قرية جديدة البحر التابعة لمحافظة طرطوس لمدة ست سنوات من 2017-2022، وذلك لدراسة تأثير الرش الورقي لسماد اليوريا وبعض العناصر الصغرى في نمو وإنتاجية الزيتون. تضمن البحث ست معاملات هي: شاهد بدون أي إضافة، رش باليوريا 5غ/ل فقط، رش باليوريا 5غ/ل + حمض البوريك 2 غ/ل، رش باليوريا5غ/ل + كبريتات الزنك 2غ/ل، رش باليوريا 5غ/ل + كبريتات النحاس 2 غ/ل، رش باليوريا5غ/ل + حمض البوريك 2غ/ل +كبريتات الزنك 2غ/ل+ كبريتات النحاس 2غ/ل . وقد اعتمد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Completely Random Block Design) في تصميم البحث بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وكل مكرر ثلاث شجرات.

أظهرت النتائج تأثيراً إيجابياً للرش الورقي بهذه العناصر، حيث أعطت معاملة الرش باليوريا وحمض البوريك وكبريتات الزنك وكبريتات النحاس أعلى قيم للمؤشرات التالية: متوسط طول الطرود السنوية (35.31سم)، متوسط عدد الأزهار/الطرد (272 زهرة/الطرد)،نسبة العقد (13.8%)، متوسط إنتاج الشجرة (78 كغ).

الكلمات المفتاحية: زيتون، تسميد ورقي، إنتاج، نتروجين، بورون، زنك، نحاس

* باحثة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- طرطوس- سورية mais.deeb@ yahoo.com
** مساعد باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- طرطوس- سورية
*** مساعد باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- طرطوس- سورية

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (10) العدد (10) 2026
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (10) 2026

The effect of foliar feeding with urea and some microelements on the growth and productivity of olives (Al-Du'aybli variety) grown on the Syrian coast

Dr. Mais Deeb*
En. Hanaa Jolak**
En. Abeer Ali***

(Received 26/2/2026. Accepted 13/5/2026)

□ ABSTRACT □

The research was conducted in Jdedat Al-bahr village in Tartous Governorate over a six year period 2017 to 2022, to study the effect of foliar spraying for urea fertilizer and some micronutrients on growth and olive productivity. The research included six treatments: Control without any addition, spraying with a urea 5 g/l only, spraying with urea 5 g/l + boric acid 2 g/l, spraying with urea5 g/l + zinc sulfate 2 g/l, spraying with urea5 g/l + copper sulfate 2 g/l, urea spray 5 g/l + boric acid 2 g/l + zinc sulfate 2 g/l+ copper sulfate 2 g/l. The design of the completely random block has relied on the search design by three replicates per treatment and each replicate with three trees.

The results showed a positive impact on foliar spray with these nutrients. The treatment of urea, boric acid , zinc sulfate and copper sulfate spraying gave the highest values of the following indicators: Average length of annual bunches (35.31 cm), average number of flowers/bunch (272 flowers/ bunch), fruit set percentage (13.8%), average tree production (78 kg).

Keywords: Olive**,** foliar fertilization, product**,** nitrogen, boron, zinc, copper

(****) Center for Scientific Agricultural Research in Tartous

1. المقدمـــــــة:

ينتمي الزيتون (*Olea europaea L*) إلى العائلة الزيتونية *Oleaceae*، ويعد من أهم الأشجار المثمرة دائمة الخضرة التي قد تعمر مئات السنين (*He etal.,1991*)، ولها أهمية غذائية وطبية إذ يحتوي زيتها على الحامض الدهني الأوليك وحامض اللينوليك، وفيتامين K، كما لها دور في معالجة الكثير من الأمراض كتصلب الشرايين، وارتفاع ضغط الدم (*Ibrahim and Hajjaj, 2007*). تعتبر زراعة الزيتون من الزراعات البعلية في الساحل السوري، وقد تضاعفت المساحات المزروعة خلال العقود الماضية ، حيث احتلت سورية المركز الأول عربياً عام 2011، والمرتبة الخامسة عالمياً في الإنتاج (*FAO, 2010*).

تعد متطلبات شجرة الزيتون من العناصر الغذائية منخفضة مقارنة مع الأشجار المثمرة الأخرى، ولكن العجز في تأمين هذه المتطلبات يسبب خللاً فيزيولوجياً كبيراً (*Freihat and Masa'deh,2006*). وقد وجد أنّ الرش الورقي أكثر فائدة من التسميد الأرضي، وذلك بسبب سرعة استجابة النبات له، وفعاليته في علاج نقص العناصر الغذائية وخاصة الصغرى، وهو إجراء شائع للحصول على ربح أعلى وثمار ذات نوعية جيدة
(*El-Khawaga,2003; El-Sheikh et al.,2007; Gimenez et al.,2001*). وفي السياق ذاته، يصنف التسميد وخاصة بالآزوت بأنّه تقنية زراعية ذات أهمية كبيرة في إنتاج شجرة الزيتون (*Bouhafa et al.,2014*). حيث وجد (*Rodrigues et al.,2011*) تناقصاً هاماً ومتزايداً في إنتاجية الزيتون عندما أهمل تسميد النبات بالآزوت لأربع سنوات متتالية مقارنة مع المعاملات التي أضيف فيها الآزوت سنوياً. ووجد
(*Jasrotia et al.,1999*) زيادة هامة في إنتاجية الزيتون مع زيادة كمية الآزوت المضافة. وبالرغم من أنّ الزيتون يتكيف مع مجال واسع من الترب، إلا أن نقص البورون شائع جداً في حقول الزيتون، ويسبب خللاً غذائياً واضحاً، حيث تظهر أعراض نقصه على شكل نمو غير طبيعي للثمار، واصفرار أطراف الأوراق ثم موتها، وتساقط الثمار، وموت البراعم الطرفية (*Poly,1986؛ Nyomora et al,1999؛ Perica et al.,2001*). وقد أوضح
(*Nyomora et al,1997 ؛ Perica et al.,2001*) أن إضافة عنصر البورون كان له تأثيراً هاماً في زيادة عقد الثمار والإنتاجية في العديد من الأشجار المثمرة كالبندق واللوز والكرز الحامض والخوخ ، وأن الرش الورقي للبورون كان فعالاً جداً في الأشجار التي لم تظهر عليها أعراض النقص بشكل واضح (*Jasrotia et al.,1999؛ Blevins and Lukaszewski, 1998*). أيضاً يعتبر الزنك من العناصر الصغرى الهامة، حيث يؤثر في تكوين مواد النمو، وفي اصطناع التريبتوفان وهو طليعة لحمض الإندول، وله دور في عملية استقلاب النشاء في النبات، وعامل مساعد للعديد من الأنزيمات، ويؤثر في العديد من العمليات الحيوية كالتركيب الضوئي، والتخليق الحيوي للبروتينات والكربوهيدرات، واستقلاب الأحماض النووية (*Baghdady et al.,2014*).

يلعب النحاس دوراً في عملية التمثيل الضوئي والتنفس في النبات من خلال نقل الإلكترونات، بالإضافة إلى دوره الهام في عملية تكوين حبوب اللقاح وإنتاج البذور (*Havlin et al.,2015*). كما تعمل أيونات النحاس كعامل مساعد في الإنزيمات مثل *Cu/Zn-superoxide dismutase* (*Cu/ZnSOD*) ، وأوكسيديز السيتوكروم سي، وأوكسيديز الأسكوربات، وأوكسيديز الأمينو، واللاكياز، والبلاستوسيانين، وأوكسيديز البوليفينول. وعلى المستوى الخلوي، يلعب النحاس دورًا أساسيًا في استقلاب جدار الخلية، وإرسال الإشارات إلى آلية النسخ ونقل البروتين، والفسفرة التأكسدية، وتعبئة الحديد والتكوين الحيوي لعامل الموليبدينوم المساعد (*Raven et al. 1999؛ Yruela 2005؛ Gratão et al. 2005؛ Pilon et al. 2006؛ Krämer and Clemens 2006؛ Puig et al. 2007*).

2-1. أهمية البحث وأهدافه:

في ظل تراجع إنتاج أشجار الزيتون في الساحل السوري مترافقاً مع الارتفاع الكبير في أسعار زيت الزيتون من جهة، وأسعار الأسمدة المعدنية من جهة أخرى، فقد هدف البحث إلى دراسة تأثير الرش الورقي باليوريا والزنك والبورون والنحاس في نمو وإنتاجية شجرة الزيتون (صنف الدعيبلي) المزروعة في الساحل السوري.

2. مواد البحث وطرائقه:

2-1. مكان تنفيذ البحث: نفذت الدراسة في حقل يعود لأحد المزارعين في قرية جديدة البحر التابعة لمحافظة طرطوس والتي ترتفع 100 م عن سطح البحر، يتميز موقع الدراسة بمناخ رطب معتدل. تربة الموقع حمراء كلسية طينية رملية القوام محجرة، جيدة المحتوى بالمادة العضوية، ذات pH قاعدي خفيف، وغير مالحة، قليلة المحتوى بكربونات الكالسيوم الفعالة، وذات محتوى جيد بالآزوت والفوسفور، وفقيرة بالبوتاسيوم. حيث أجريت عليها التحاليل الفيزيائية والكيميائية الروتينية وذلك على وفق الطرائق المتبعة عالمياً والمعتمدة في مخبر محطة بحوث بيت كمونة التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

الجدول (1).

جدول (1): أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية لتربة الموقع

$pH_{5/1}$	$EC_{5/1}$ dS/m	%				مغ/كغ		%		
		$CaCO_3$ كلية	$CaCO_3$ فعالة	OM	N كلي	P متاح	K متاح	رمل	سلت	طين
7.8	1	14.5	3.8	4.5	0.227	12.7	185.3	30	12	58

2-2. المادة النباتية:

أجريت التجربة على أشجار زيتون مزروعة على مسافات 8م بين الأشجار، وبعمر 20عام، من صنف الزيتون الدعيبلي، وهو أحد أهم الأصناف السورية، يشكل 12% من مجمل المساحة المزروعة في سورية، وتتركز زراعته في المنطقة الساحلية المتميزة بارتفاع نسبة الهطول المطري تتميز أشجارة بقوة النمو ومجموع جذري منتشر كثيف، سلاميات الأغصان متوسطة، الأوراق ذات شكل بيضوي مستدق الطرف، متوسطة الطول والعرض، العنقود الزهري متوسط الطول وقليل الزهر، الثمرة متوسطة الحجم، كروية الشكل، سوداء اللون، يتميز هذا الصنف بأنه صنف حساس للجفاف، ولمرض عين الطاووس وذبابة ثمار الزيتون ، وشديد المعاومة، ولكنه صنف عالي الإنتاجية، وهو صنف ثنائي الغرض، تستخدم ثماره بشكل أساسي لإنتاج الزيت (يحتوي نسبة زيت جيدة)، كما يستخدم في التخليل (مواصفات أصناف الزيتون السورية ،2007).

2-3. معاملات التجربة:

استخدمت في التجربة المعاملات التالية:

1. **M1:** شاهد تربة فقط بدون أي إضافة سمادية.
2. **M2:** الرش بمحلول يوريا تركيز 5غ/ل ماء فقط.
3. **M3:** الرش بمحلول يوريا تركيز 5غ/ل ماء + محلول حمض البوريك تركيز 2غ/ل ماء.
4. **M4:** الرش بمحلول يوريا تركيز 5غ/ل ماء + محلول كبريتات الزنك تركيز 2غ/ل ماء.
5. **M5:** الرش بمحلول يوريا تركيز 5غ/ل ماء +محلول كبريتات النحاس تركيز 2غ/ل ماء.

6. **M6:** الرش بمحلول يوريا تركيز 5غ/ل ماء + محلول حمض البوريك تركيز 2غ/ل ماء + محلول كبريتات الزنك تركيز 2غ/ل ماء+محلول كبريتات النحاس تركيز 2غ/ل ماء.

2-4. تنفيذ التجربة:

أجريت عملية رش محلول اليوريا في جميع المعاملات باستثناء الشاهد على خمس دفعات سنوياً، على أن تبدأ الرشة الأولى خلال شهر شباط، وبقية الرشات تنفذ مع مواعيد الرش بمحاليل البورون والزنك. كما أجريت أربع رشات ورقية بمحاليل البورون والزنك والنحاس في مواعيد محددة هي: **الأولى**: قبل الإزهار بنحو عشرة أيام (أوائل آذار)، **الثانية**: مع بداية الإزهار، **الثالثة**: بعد العقد بأسبوعين، **الرابعة**: بعد الثالثة ب 15 يوماً.

علماً أن عملية الرش كانت تجرى في كل موسم من كل عام.

2-5. المؤشرات المدروسة:

أ- قياس معدل النمو الطولي للطرود السنوية/سم/.

ب- عدد الأزهار الكلي / الطرد .

علماً أن النتائج الواردة هي متوسط لستة مواسم.

ت- نسبة العقد

ث- معدل الإنتاج للشجرة (كغ)

2-6. التحليل الاحصائي:

خضعت نتائج التجربة لتحليل التباين البسيط (One way ANOVA)، وجرى حساب أقل فرق معنوي (LSD)، عند مستوى معنوية 5%، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat الإصدار الثاني عشر.

3. النتائج والمناقشة:

3-1. تأثير معاملات التجربة على معدل النمو الطولي للطرود السنوية وعدد الأزهار ونسبة العقد:

3-1-1. النمو الطولي للطرود السنوية:

يعتبر طول الطرود السنوية من المؤشرات الهامة لمدى استجابة الشجرة للتسميد، لأن الطرود هي التي يحصل عليها حمل الثمار. حيث تظهر نتائج الجدول (2) تفوق جميع معاملات التجربة على الشاهد. كما تفوقت المعاملة M5 على جميع المعاملات معنوياً باستثناء المعاملةM3 من حيث متوسط طول الطرود السنوية (35.31سم). وهذا يمكن أن يعزى إلى الدور الذي يقوم به كل من الآزوت في زيادة النمو الخضري للنبات ، حيث يعتبر الآزوت العنصر الأكثر استخداماً في بساتين الزيتون (*Fernández –Escobar e tal.,2006*)، ويعد الرش الورقي لليوريا أكثر فعالية بأربع مرات من التسميد الأرضي، كما يساعد على امتصاص العناصر الغذائية الأخرى كالبورون والزنك والتي تستخدم أيضاً كتسميد ورقي (*Baybordi and Malakouti, 2005*;

Talaie et al.,2001)، وهذا يمكن أن يكون أحد أسباب تفوق معاملة الرش الورقي باليوريا مع العناصر الصغرى، بالإضافة إلى دور البورون والزنك والنحاس في انقسام الخلايا وزيادة المسافات بينها، وبالتالي وزيادة النمو الطولي للطرود، حيث ذكر (*Tisdale et al.,1985*) أن للزنك دور هام في بناء الأوكسين الطبيعي، وتنشيط انقسام الخلايا في أنسجة النبات. وهذا يتوافق مع نتائج (*Park et al.,2009; El-Khawaga,2003*) الذين وجدوا أن الرش بالآزوت بمفرده أدى إلى زيادة في طول الطرد، وعند الرش بالعناصر الكبرى والصغرى معاً فكان التحسن في صفات النمو الخضري أفضل.

3-1-2. عدد الأزهار/الطرد:

تبين نتائج الجدول (2) تفوق جميع معاملات التجربة على الشاهد. كما تفوقت المعاملة M6 معنوياً على جميع المعاملات الأخرى من حيث عدد الأزهار المتشكلة على الطرد حيث أعطت (272 زهرة/الطرد). يمكن أن يعزى ذلك إلى الدور الذي يقوم به كل من الآزوت والبورون والزنك والنحاس في تحفيز تشكل البراعم الزهرية. وهذا يتطابق مع ما دراسة (*El-Khawaga,2003*) الذي وجد فيها أن الرش الورقي بالعناصر الكبرى والصغرى معاً كان فعال جداً في زيادة نمو البراعم الزهرية.

الجدول(2):تأثير معاملات التجربة في بعض مؤشرات النمو والإزهار

المعاملة	معدل النمو الطولي للطرود السنوية/سم/	متوسط عدد الازهار على الطرد	نسبة العقد%
شاهد	25.1c	203e	6.11d
U	31.35b	253c	9.26c
U+B	33.9a	241d	11.27b
U+Zn	32b	265b	9.39c
U+Cu	32.34b	237d	11b
U+B+Zn+Cu	35.31a	272a	13.8a
$L.S.D_{0.05}$	1.458	5.483	0.3996

*القيم المتبوعة بالحرف نفسه في العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دونكان عند مستوى معنوية 0.05

3-1-3. نسبة العقد:

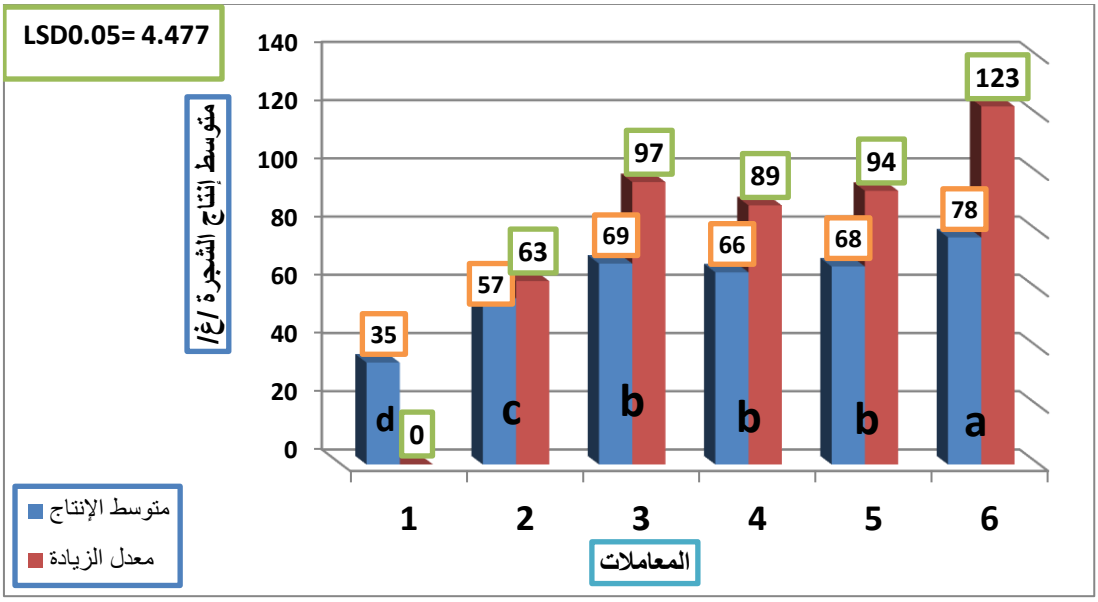
نلاحظ من الجدول (2) تفوقاً معنوياً لجميع معاملات التجربة على الشاهد من حيث نسبة العقد. كما تفوقت معاملة M6 على جميع المعاملات معنوياً من حيث نسبة العقد (13.8%). وهذا يمكن أن يفسر بأن البورون المطبق تم نقله إلى الأزهار النامية مما أدى إلى زيادة صلاحية حبوب اللقاح أو تحسين نمو أنبوبة اللقاح، وبالتالي زيادة كفاءة الإخصاب وزيادة نسبة العقد(*Sayyad et al,2015*). وهذا يتطابق مع نتائج(*Perica et al.,2001؛ Desouky et al.,2009*) الذين وجدوا أن الرش الورقي للبورون أدى إلى زيادة عقد الثمار في بعض أصناف الزيتون مثل مانزانيلو وكورونايكي و بوتيلان. بالإضافة إلى الدور الذي يلعبه النحاس في تحسين إخصاب الزهرة وزيادة نسبة العقد.

3-2. تأثير معاملات التجربة على متوسط إنتاج الشجرة:

يبين الشكل (1) تفوقاً معنوياً لجميع معاملات التجربة على الشاهد من حيث متوسط إنتاج الشجرة من ثمار الزيتون. وقد تفوقت المعاملة M6 معنوياً على الشاهد وجميع المعاملات الأخرى وأعطت (78 كغ) وبزيادة مقدارها (123%) عن الشاهد، تلتها معاملة الرش باليوريا والبورون (69 كغ) وبزيادة مقدارها (97%) عن الشاهد.

قد تكون الزيادة في المحصول بسبب زيادة عدد الثمار وحجمها ووزنها، وذلك بسبب دور البورون والزنك والنحاس في زيادة إخصاب الأزهار وبالتالي زيادة نسبة العقد، بالإضافة إلى دورها في انقسام الخلايا وتضخمها، وزيادة حجم الفراغات بين الخلايا في خلايا الميزوكاربيك. كما ارتبطت هذه الظاهرة بالحركة العالية جدًا لنواتج التمثيل الضوئي في الثمار النامية التي تشكل مواقع نشطة وقوية (*Rodrigues et al.,2011; Perica et al.,2001; El-Sheikh et al.,2007*). بالإضافة إلى الدور الذي يقوم به الزنك في تخليق التريبتوفان وهو طليعة هرمون طبيعي داخلي المنشأ (IAA)، وهو ضروري لجميع العمليات الأيضية في

النبات (*Price,1970*).



الشكل(1):تأثير معاملات التجربة في متوسط إنتاج الشجرة الزيتون /كغ/

وهذا يتفق مع نتائج (*Tan,1997; Osman and Abdo-Taleb,1999*)الذين استخدموا العناصر الصغرى للرش الورقي مؤدية إلى زيادة في عدد الأزهار والثمار العاقدة، ومن ثم إلى زيادة نسبة العقد والإنتاجية. كما تتفق مع دراسة أجراها (*MERVAT et al.,2011*) والذين وجدوا أن الرش الورقي بحمض البوريك بمفرده أو مع الحديد والزنك والمنغنيز أدى إلى زيادة عقد الثمار وإنتاجيتها وجودتها.

4. الاستنتاجات والتوصيات:

4-1. الاستنتاجات:

1. أدى الرش الورقي بعنصر الآزوت مترافقاً مع البورن والزنك والنحاس إلى زيادة معنوية في متوسط طول الطرود السنوية، وعدد الأزهار/الطرد ونسبة الثمار العاقدة، ومن ثم زيادة في معدل إنتاج الشجرة في صنف الزيتون الدعيبلي.

4-2. المقترحات:

1. إعطاء رشات ورقية من هذه العناصر وخاصة قبل الإزهار وبعد العقد يعتبر إجراء مهم وفعال في البرنامج التسميدي لشجرة الزيتون.
2. متابعة الدراسات المستقبلية بإعطاء رشات ورقية على بقية أصناف الزيتون المنتشرة في الساحل السوري وفي مواعيد أخرى واختيار أفضل المواعيد بهدف تحسين نمو أشجار الزيتون زيادة إنتاجيتها.

5. المراجع:

1. مواصفات أصناف الزيتون السورية. 2007. مشروع الدعم الفني لتحسين جودة زيت الزيتون في سورية الممول من قبل وزارة الشؤون الخارجية الإيطالية. مركز الدراسات الزراعية المتوسطية الحديثة سيام والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية.

2. BAGHDADY, G.A.; ABDELRAZIK, A.M.; ABDRABBOH, G.A., AND ABO-ELGHIT, A.A. 2014. *Effect of foliar application of GA3 and some nutrients on yield and fruit quality of Valencia orange trees*. Nature and Science,12(4):93-100.

3. BAYBORDI, A., and MALAKOUTI, M.J.2005. *Effects of foliar application of nitrogen, boron and zinc on fruit set and some quantities of almonds*. Pajouhesh and Sazandegi, 67:32-40.

4. BLEVINS, D.G.,AND LUKASZEWSKI, K.M. 1998. *Boron in plant structure and function*. Annu. Rev.Plant Physiol. Plant Mol. Biol, 49:481-500.

5. BOUHAFA, K.; MOUGHLI, L.; BOUCHOUFI, K.;DOUAIK, A.,AND DAOUI, K. 2014.*Nitrogen fertilization of olive orchards under rainfed Mediterranean condition*. American Journal of experimental Agriculture, 4(8):890-901.

6. DESOUKY, I., Laila, F.; HAGGAG, M.; ABD El-M IGEED, M., AND El-HADY, E. 2009. *Changes in some physical and chemical properties of fruit and oil in some olive oil cultivars during harvesting stage*. World Journal of Agricultural Sciences, 5 (6), 760-765.

7. EL-KHAWAGA, A.S. 2003. *Improving growth and productivity of Manzanillo olive trees with foliar application of some nutrients and girdling under sandy soi*l. J Applied Sci Res,3(9):818-822.

8. EL-SHEIKH, M.H.; KHAFGY, S.A.A.,AND ZAIED,S.S. 2007. *Effect of foliar application with some micronutrients on leaf mineral content yield and fruit quality of "Florida Prince Desert Red" peach trees*. Journal of Agricultural and Biological Science, 3:309-315.

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

10. FERNANDEZ–ESCOBAR, R.; BELTRAN, G.; SANCHEZ – ZAMORA, M.A.; GARCIA NOVELO, J.; AGUILERA, M. P.,AND UCEDA, M. 2006. *Olive oil quality decreases with nitrogen over fertilization*. Hort. Sci, 41(1):215–219.

11. FREIHAT, N., and MASA'DEH, Y. 2006. *Response of two-year-old trees of four olive cultivars to fertilization*. American-Eurasian J Agric and Environ Sci, 1(3):185190.

12. GIMENEZ, C.; DIAZ, E.; ROSADO, F.; GARCIAFERRER, A.;SANCHEZ, M.; PARRA, M.A.; DIAZ, M., AND PENA, P. 2001. *Characterization of current management practices with high risk of nitrate contamination in agricultural areas of southern Spain*. Acta Hort, 563:73-80.

13. GRATAO, P.L; POLLE, A.; LEA, P.J., AND AZEVEDO, R.A .2005. *Making the life of heavy metal-stressed plants a little easier*. Functional Plant Biology 32, 481-494.

14. HAVLIN, J. L.; BEATON, J. D.; TISDALE, S. L., AND NELSON, W. L. 2015. *Soil fertility and fertilizers an introduction to nutrient management*. Upper Saddle River, NewJersey.USA.

15. HE ,Z.L.; A.K.ALVA.;d.v. CALVERT & D.J. BANKS. 1991.*Ammonia volatilization of temperature and soil PH* .Soil Sci .164(10):750-758.

16. IBRAHIM, A. M.,AND HAJJAJ, M. N. 2007. *Olive Tree. Cultivation, care and production*. Knowledge base. Alexandria. P. 337 (published in Arabic).

17. JASROTIA, A.; SINGH, R.P.; SINGH, J.M.,AND BHUTAMI, V.P. 1999. *Response of olive trees to varying levels of N and K fertilizers*. Acta Hort, 474:337-340.

18. KRAMER, U.,AND CLEMENS, S .2006. *Functions and homeostasis of zinc, copper, and nickel in plants*. In: Tamás M, Martinoia E (eds) Molecular Biology of Metal Homeostasis and Detoxification from Microbes to Man. Berlin, Springer, pp 214-272.

19. MERVAT, S.M.; SOUROUR; EMAN, E.K.; ABD-ELLA and WAFAA, A. ELSISY. 2011. *Growth and Productivity Of Olive Tree As Influenced By Foliar Spray Of Some Micronutrients*. J.Agric.& Env. Sci. Alex. Univ., Egypt Vol.10 (2).

20. NYOMORA, A.M.S.; BROWN, P.H., AND FREEMAN, M. 1997. *Fall foliar applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond*. J. Amer.Soc.Hort.Sci.122:405- 410.

21. NYOMORA, A.M.S.; BROWN, P.H.,AND KRUEGER,B.1999. *Rate and time of boron application increase almond productivity and tissue boron concentration*. Hort Sci, 34:242-245.

22. 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.

23. 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.

24. PERICA, S.; BROWN, P.H.,CONNELL,J.H.;NYOMORA, A.M.S.; DORDAS, C.,AND HU, H. 2001. *Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive*. Hort Sci,36(4):714-716.

25. PILON, M.; ABD EL-GHANY, S.E.; COHU, C.M.; GOGOLIN, K.A.,AND YE, H .2006. *Copper cofactor delivery in plant cells*. Current Opinion of Plant Biology 9, 1-8

26. POLY, M. 1986. *The olive's alternating production pattern*. Olivae. 10:11-33.

27. PRICE, C.A. 1970. *Molecular approach to plant physiological*. Mc GrawIll, p.398.

28. PUIG, S.; ANDRES –COLAS, N.; GARCIA –MOLINA, A.,AND PENARRUBIA, L .2007. *Copper and iron homeostasis in Arabidopsis: responses to metal deficiencies, interactions and biotechnological applications.* Plant Cell and Environment 30, 271-290

29. RAVEN, J.A.; EVANS, M.C.W,AND KORB, R.E .1999. *The role of trace metals in photosynthetic electron transport in O2 -evolving organisms.* Photosynthesis Research 60, 111-149.

30. RODRIGUES, M.A.; PAVAO, F.; LOPES, J.I.; GOMES, V.; ARROBAS, M.; MOUTINHO –PEREIRA, J.; RUIVO, S.; CABANAS, J.E.,AND CORREIA, C.M.

2011. *Olive yields and tree nutritional status during a four year period without nitrogen and boron fertilization*. Commun. Soil Sci.Plant Anal, 42 (7), 803–814.

31. SAYYAD –AMIN, L,P.; SHAHSAVAR,A. R., AND ASLMOSHTAGHI,E. 2015. *Study on foliar application*. Trakia Journal of Sciences, No 2, pp 131-136.

32. 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.

33. TALAIE, A.;TAHERI BADMAHMOUD, M.,AND MALAKOUTI, M. 2001. *The effects of foliar application of N.B and Zn on qualitative characteristics of olive fruit*. Iranian J Agric Sci, 32(4):727-736.

34. TISDALE,S.L.; NELSON, W. L., AND BEATON, J.D. 1985. *Soil fertility and fertilizers 4th Ed.* Published by Macmillan Publishing Company, New York.Pp.278-342.

35. YRUELA, I .2005.*Copper in plants*. Brazilian Journal of Plant Physiology 17,145-146.