Influence of Foliar Application of Boron , Zinc and Humic acid on Tree Growth and Flowering of Olive tree (khodeiry variety)

Dr. Georges Makhoul[*]
Dr. Mouhammad Naddaf[**]
Dr. Ali Zidan[***]
Ruba Abu Alshamlat[****]

(Received 4 / 8 / 2019. Accepted 7 / 10 /2019)

□ ABSTRACT □

The experiment was carried out during two seasons 2017,2018 on olive orchard in Alkalof area of Lattakia Governorate on khodeiry variety on 30 years old, with the aim of studying the effect of foliar spraying with boron, zinc and humic acid on tree growth and the impact on flowering and set fruits. These nutrients were sprayed individually or combined together on olive trees three time during the growing season. These elements were sprayed: boron(200ppm), zinc (75ppm) and humic acid (250ppm).In the same concentrations was measured average of (leaf area, length of shoot, numbers of flowers on panicle and shoot, proportion of hermaphrodite flowers ,percentage of the aviable pollen and set fruit**.** Through the satatistical analysis showed a significant increase of all productive indicators compared to the control. Treatments (HA+Zn+B) and (HA+Zn) showed asignificant increase in leaf area, and recorded asignificant increase in shoot length in (B),(Zn+B) and (HA+Zn+B) treatments. The results showed a significant increase in numbers of flowers on panicle and shoot in Boron foliar spray treatments, and in proportion of hermaphrodite flowers (90.33%) and , the percentage of the aviable pollen (93.67%) as average of two seasons, as the spraying treatments (HA+Zn+B) 6.84% and (HA+Zn)6.89% recorded a significant increase in set fruit. While control treatment recorded the minmum value in all the stuided parameters.

Keyword: Olive, Foliar spray, Leaf area, Length of shoot,Numbers of flowers, Proportion of hermaphrodite flowers and Set fruit.

[*]**Professor, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tishreen University,Lattakia, Syria**
[***]**Professor, Faculty of Agriculture, Department of Soil sciences, Tishreen University,Lattakia, Syria.**
[****]**Postgraduate Student, , Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

تأثير التغذية الورقية بالبورون والزنك وحمض الهيومك في نمو وإزهار شجرة الزيتون صنف "الخضيري"

د. جرجس مخول*

د. محمد نداف**

د. علي زيدان***

ربى أبو الشملات****

(تاريخ الإيداع 4 / 8 / 2019. قبل للنشر في 7 / 10 / 2019)

□ ملخّص □

نُفذت التجربة خلال موسمي 2017 و 2018 في بستان زيتون في منطقة القلوف التابعة لمحافظة اللاذقية على صنف "الخضيري" بعمر 30 سنة بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بعنصري البورون والزنك وحمض الهيومك في نمو شجرة الزيتون ومدى تأثيرها على الإزهار وعقد الثمار.

رشت هذه العناصر منفردة أو مجتمعة مع بعضها على الأشجار ثلاث مرات خلال موسم النمو في أوقات محددة؛ إذ رش البورون بتركيز 200 ppm والزنك 75 ppm، وحمض الهيومك 250 ppm. حُسب متوسط مساحة الورقة ومتوسط الزيادة في طول الطرد منذ بدء التجربة حتى نهايتها في كل موسم، عدد الأزهار على العنقود الزهري وعلى الطرد، نسبة الأزهار الخنثى، وقدرت حيوية حبوب اللقاح، ونسبة العقد.

من خلال نتائج التحليل الإحصائي لُوحظ زيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة لمعاملات التغذية الورقية مقارنة بالشاهد؛ إذ أظهرت معاملة الرش (هيومك+B+Zn) ومعاملة الرش (هيومك+Zn) زيادة معنوية في مساحة الورقة، كما حققت زيادة معنوية في طول الطرد في معاملات (B) و (B+Zn) و(هيومك+B+Zn). أظهرت النتائج زيادة معنوية في عدد الأزهار في العنقود وعلى الطرد في معاملات التغذية الورقية بالبورون، كما تفوقت معاملات التغذية الورقية بالبورون في نسبة الأزهار الخنثى (90.33%)، وحيوية حبوب اللقاح (93.67%) كمتوسط موسمين، كما حققت معاملة الرش (هيومك+B+Zn) 6.84%، ومعاملة الرش (هيومك+Zn) 6.89% زيادة معنوية في نسبة العقد الأولي كمتوسط موسمين، بينما حققت معاملة الشاهد أدنى القيم في جميع المؤشرات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، التغذية الورقية، مساحة الورقة، طول الطرد، عدد الأزهار، نسبة الأزهار الخنثى، نسبة العقد.

* - أستاذ-كلية الزراعة- قسم البساتين- جامعة تشرين -اللاذقية-سورية.

** - أستاذ-كلية الزراعة- قسم الصناعات الغذائية- جامعة تشرين -اللاذقية-سورية.

*** - أستاذ-كلية الزراعة- قسم التربة- جامعة تشرين -اللاذقية-سورية.

**** - طالبة دكتوراه- كلية الزراعة- قسم البساتين- جامعة تشرين -اللاذقية-سورية

مقدمة:

تنتمي شجرة الزيتون للعائلة الزيتونية Oleaceae، الجنس Olea، وتعدُّ من أهم الأشجار المثمرة وأكثرها انتشاراً في الوطن العربي، خاصة مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط. تُعدُّ سورية الموطن الأصلي للزيتون ومهد انتشاره إلى أوروبا وشمال افريقيا (Damania,1995). تحتل زراعة الزيتون المرتبة الأولى بين الأشجار المثمرة في سورية من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، كما وتعد أحد أهم مصادر الدخل القومي ومحاصيل الأمن الغذائي؛ إذ بلغت المساحة المزروعة حسب احصائيات عام 2017 (**692417** هكتار)، والإنتاج (**849919** طن).(المجموعة الإحصائية، 2018)

للتغذية المعدنية دوراً أساسياً في النمو والإنتاج ونوعية الثمار، ويتم عادة تأمين الاحتياجات الغذائية لأشجار الزيتون عن طريق الأسمدة الكيماوية، ومع تنامي الاستخدام المكثف لهذه الأسمدة وانعكاسه على البيئة من تلوث التربة، وعلى صحة الإنسان من خلال ارتفاع نسبة الآزوت في المياه الجوفية، والتأثير السلبي على الكائنات الحية الدقيقة في التربة، إضافة للصعوبات التي ترافق عملية امتصاص الأسمدة من التربة. ونتيجة لما سبق كان لابد من الاتجاه نحو التغذية الورقية كتقنية تهدف إلى تنشيط النمو النباتي وتحسين الإنتاج ونوعيته عن طريق تأمين الاحتياجات الغذائية بسرعة والتقليل من الهدر السمادي.

يعدُّ الزنك من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية لنمو وتطور وإنتاجية النبات، إذ أنه منشط لعدد كبير من الأنزيمات، كما وينظم تصنيع البروتينات والنشا في النبات (Marschner,1986)، ويلعب دوراً أساسياً في الكلوروفيل، إذ يؤثر في عملية التركيب الضوئي من خلال تغيير الكلوروبلاست وأنظمة نقل إلكترون التركيب الضوئي (Ramezani & Shekafandeh,2011). كما ويعدُّ البورون أحد أهم العناصر الصغرى الضرورية للنبات، وله وظائف عديدة أهمها: تسهيل حركة السكريات، وله دور في تركيب جدار الخلية، والتمثيل الغذائي للكربوهيدرات، وفي التنفس، وله دور هام في الإزهار والإخصاب وإنبات حبة اللقاح (Shorrocks, 1992; Mengel &Kirk, 2001;Mazher*et al.* 2006; Roy *et al.*, 2006)

تُعدُّ المواد الدبالية (Humicacid,Fulvic acid) من المكونات الرئيسة للتربة الخصبة (65−70%) والمسؤولة عن الزيادة في نمو النباتات بشكل كبير نتيجة لزيادة نفاذية الأغشية الخلوية، التنفس، التمثيل الضوئي، امتصاص الفوسفور (Russo and Berlyn,1990)، ويُعدُّ حمض الدبال الزراعي ضروري لتعزيز امتصاص المواد الغذائية، إنبات البذور، وتحمل النبات للجفاف، بالإضافة إلى أنها من المواد ذات التأثير الشامل في النبات (Chen and Aviad,1990;Sanchez−Andreu *et al.*,1994)، وتملك المركبات الدبالية تأثيراً مباشراً في نمو النبات؛ إذ تمتص الأنسجة النباتية المركبات الهيومية التي تؤثر بدورها في مختلف العمليات الحيوية داخل النبات (Nardi *et al.*, 2002).

أظهرت التغذية الورقية بحمض البوريك وسلفات الزنك واليوريا معاً فعالية في زيادة طول الطرود السنوية ومساحة الورقة (Pegah and Alireza,2010)، كما بين محمد وآخرون (2013) أن التغذية الورقية بعناصر Zn,B,N أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأزهار والثمار العاقدة ومن ثم زيادة في نسبة العقد وخاصة عند رش العناصر الثلاثة معاً أو رش B,Zn, N بشكل منفرد في كل من الصنفين نبالي محسن والدان، وأشاروا إلى أن أفضل موعد للتغذية الورقية لشجرة الزيتون هو قبل تفتح البراعم الزهرية وبعد العقد.

أظهرت نتائج الرش ببعض المغذيات الصغرى على أشجار الزيتون Picual، أن الرش بحمض البوريك منفرداً أو مع مزيج من الحديد والزنك والمنغنيز أدت إلى تحسين النمو الخضري (طول الساق وقطره، عدد الأوراق على الفرع، مساحة الورقة)، وعدد الأزهار، ونسبة العقد والإنتاج وجودة الثمار(متوسط وزن الثمرة، طول وقطر الثمرة، وزن اللب)، كما أن محتوى الأوراق من الآزوت و الحديد والزنك والمنغنيز والبورون تحسن، في حين انخفض محتوى الأوراق من الفوسفور والبوتاسيوم، كما بينت أن استخدام حمض البوريك مع المزيج عند تركيز 500 ppm أعطى أفضل النتائج (Mervat*et al.*,2011).

وفي دراسة لتحديد تأثير التغذية الورقية بحمض الاسكوربيك وحمض الهيومك بتراكيز مختلفة في صنفين من الزيتون. (Khithairy and Sorany)، أظهرت الدراسة أن الرش بحمض الاسكوربيك 500mg/L أثر بشكل ملحوظ في (طول النبات، عدد الأوراق على الفرع، وزن الورقة الجاف والرطب، مساحة الورقة)، في حين أثرHumic acid على نفس الخصائص عند التركيز 20 mg/L، وعند دراسة العلاقة بين الصنف والمركب المستخدم تبين أن Humic acid أثر بشكل إيجابي في الصفات المدروسة على *صنف Khithairy* عند الرش بتركيز 60 mg/L(Azad *et al.*,2014).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

يُعدُّ الزيتون إحدى أكثر الأشجار انتشاراً في سورية، ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأهمية الاقتصادية والاجتماعية فيها، يضاف إلى ذلك القيمة الغذائية وعلاقته مع قطاع الصناعات الغذائية، وإسهامه في تأمين المتطلبات الغذائية للسكان من زيت وزيتون، فكان لابد من الاتجاه إلى تحفيز نمو شجرة الزيتون والتقليل من ظاهرة المعاومة عن طريق التغذية المعدنية والعضوية، ولكن الظروف المناخية السائدة وطبيعة التربة (قلة الرطوبة، توضع السماد في الطبقة السطحية من التربة، أو نتيجة الطبيعة الكلسية للتربة)، جعل العناصر الغذائية؛ خاصة الصغرى غير متاحة للامتصاص من قبل الجذور، فكان لابد من استخدام التغذية الورقية بديلاً عن التسميد الأرضي، الذي يعمل على تأمين العناصر الغذائية عن طريق الأوراق بسرعة وبفعالية أكبر.

أهداف البحث: هدف هذا البحث إلى:

1. دراسة أثر التغذية الورقية بعنصري البورون والزنك وحمض الهيومك بشكل مستقل أو متداخلة مع بعضها في نمو شجرة الزيتون
2. دراسة أثر التغذية الورقية في عدد الأزهار ونسبة العقد.

طرائق البحث ومواده:

1- **المادة النباتية:** أجريت الدراسة خلال موسمي نمو 2017 و 2018 على أشجار زيتون صنف الخضيري بعمر 30 عام في منطقة القلوف التابعة لمحافظة اللاذقية.

2- تحليل تربة موقع البحث: أجري تحليل عينات التربة لموقع الدراسة على الأعماق الآتية: 0-30 و 30-60 سم.

تشير النتائج إلى أن التربة ذات قوام طيني لومي، معتدلة القلوية، غير مالحة، فقيرة بعنصر الآزوت، ومحتوى مقبول بالبوتاسيوم، غنية بالفوسفور، وهي تربة كلسية غنية بكربونات الكالسيوم الكلية والفعالة ومحتوى كاف من المادة العضوية، وجيدة المحتوى من الزنك والحديد وغنية بالبورون. الجدول(1).

جدول(1): خصائص تربة موقع البحث قبل تنفيذه.

التحليل الميكانيكي				الخصائص الكيميائية										
العمق سم	طين %	رمل %	سلت %	PH	نسبة المادة العضوية %	EC مليموس/سم3	محتوى Nالمتاحppm	محتوى Pالمتاحppm	محتوى K المتاحppm	محتوى الزنك مغ/كغ	محتوى الحديد مغ/كغ	محتوى البورون مغ/كغ	كربونات الكالسيوم الكلية غ/100غ تربة	الكلس الفعال غ/100غ تربة
0-30	47	23	30	7.53	1.86	0.44	13	18	122	0.89	3.97	2.05	55.2	27.55
30-60	55	21	24	7.52	1.86	0.33	12	14	194	0.74	2.85	1.99	58.4	29.14

تُعدُّ الترب الكلسية الغنية بكربونات الكالسيوم من أهم أنواع الترب المنتشرة في سورية والتي تسبب الكثير من مشاكل التغذية؛ إذ تلعب هذه الترب دورا هاماً في صعوبة امتصاص العناصر الصغرى والفوسفور على الرغم من توفرها بكميات مناسبة عبر تحويلها لعناصر ومركبات غير قابلة للامتصاص من قبل النبات ؛ إذ يتم تثبيتها على شكل كربونات وأكاسيد وهيدروكسيدات.

3- معاملات التجربة وتصميمها:

صممت التجربة بطريقة العشوائية الكاملة؛ إذ بلغ عدد معاملات التجربة 8 معاملات. تتألف كل معاملة من (4) مكررات وكل مكرر يشمل شجرة واحدة، وبالتالي يكون عدد أشجار التجربة 32 شجرة. وكانت المعاملات على الشكل التالي:

1. **المعاملة الأولى:** شاهد بدون رش
2. **المعاملة الثانية:** الرش بالزنك تركيز 75ppm.
3. **المعاملة الثالثة:** الرش بالبورون 200ppm.
4. **المعاملة الرابعة:** الرش بالبورون تركيز 200 ppm والرش بالزنك تركيز 75ppm.
5. **المعاملة الخامسة:** الرش بحمض الهيومك تركيز 250ppm.
6. **المعاملة السادسة:** بحمض الهيومك تركيز 250ppm والرش بالزنك تركيز 75ppm.
7. **المعاملة السابعة:**الرش بحمض الهيومك تركيز 250ppm والرش بالبورون تركيز 200 ppm .
8. **المعاملة الثامنة:** الرش بحمض الهيومك تركيز 250ppm والرش بالبورون تركيز 200ppm والرش بالزنك تركيز 75ppm.

نُفذت التجربة في ثلاث مواعيد: الموعد الأول مع بداية انتفاخ البرعم الأبطي للأوراق (البرعم الزهري).

الموعد الثاني: بعد العقد بإسبوعين.

الموعد الثالث: بعد الرشة الثانية ب 25 يوم.

4- المؤشرات المدروسة (معايير النمو):

متوسط مساحة الورقة (سم²): تم قياس متوسط مساحة الورقة على عينات عشوائية بمعدل 35 ورقة من كل شجرة لكل مكرر، وحُسبت المساحة باستخدام القانون التالي: S=A/B*100 ؛ إذ أن S: مساحة الورقة (سم)²،A :وزن مسقط الورقة، B: وزن مربع الورقة، 100= مساحة ورقة أبعادها 10×10

معدل النمو الطولي للطرود السنوية (سم): عُلمت ثمانية طرود حديثة من الجهات الأربعة للشجرة ولمكررات المعاملات كلها، أُخذت قياسات طول الطرود باستخدام المتر كل شهر مرة وتم حساب متوسط طول الطرد خلال موسمي النمو، مع تسجيل طول الطرد في بداية كل موسم ونهايته خلال موسمي الدراسة.

الإزهار والعقد: تم عد العناقيد الزهرية المتشكلة على الطرد خلال موسمي الإزهار، ثم تم عد الأزهار في العنقود الزهري الواحد، وبعد تمام الإزهار والعقد تم عد الثمار العاقدة وحساب نسبة العقد الأولي.

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

نسبة الأزهار الخنثى:

بواسطة ملقط مدبب ومكبرة تم نزع الأجزاء الزهرية (البتلات والأسدية) للأزهار المدروسة والبالغ عددها 100 زهرة، وملاحظة وجود المبيض أو غيابه، وتسجيل ذلك لكل مكرر. ثم حسبت النسبة الجنسية للأزهار الخنثى إلى الأزهار الكلية.

تقدير حيوية حبوب اللقاح: قدرت حيوية حبوب اللقاح باستخدام صبغة الكارمن الخلي، إذ تتلون حبوب اللقاح الحية باللون الأحمر تحت المجهر.

التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Genstat-12، وتم حساب أقل فرق معنوي LSD عند (5%) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة:

- تأثير التغذية الورقية في مساحة الورقة:

يتبيّن من الجدول (2) أن أعلى متوسط لمساحة الورقة كانت في المعاملة السادسة (هيومك 250 ppm + Zn 75ppm)؛ إذ بلغت (4.954سم2) وبنسبة زيادة 32.92% مقارنة بالشاهد. تلتها المعاملة الثامنة (هيومك 250 ppm + Zn 75ppm+200 B ppm) إذ بلغ متوسط مساحة الورقة (4.861سم2) وبنسبة زيادة قدرها 30.42% مقارنة بالشاهد. وأقل قيمة لمتوسط مساحة الورقة كانت في معاملة الشاهد(3.727سم2) كمتوسط موسمين. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة ومعاملة الشاهد، كما تفوقت المعاملتان السادسة (هيومك 250 ppm + Zn 75ppm) والثامنة (هيومك 250 ppm + Zn 75ppm+200 B ppm) على بقية المعاملات بشكل معنوي. وبشكل عام يتضح بأن التغذية الورقية بعنصري البورون والزنك وحمض الهيومك أدت إلى زيادة في المسطح الورقي للصنف "الخضيري" مقارنة بالشاهد سواء عند الرش بشكل منفرد أو مجتمعة، وهذا يتفق مع نتائج (محمد وآخرون،2013) عند رش البورون والزنك والآزوت على صنفين من الزيتون نبالي محسن والدان. وهذا يعود إلى دور البورون في الانقسام الخلوي وتطاول الخلايا والهيومك في تنشيط عمليات النمو في النبات، كما

يلعب الزنك دوراً في زيادة انقسام الخلايا في المناطق النشطة فيزيولوجياً كالقمم النامية والأوراق، وبالتالي تنعكس ايجابياً على تشكل الأوراق ومساحتها.

جدول (2): تأثير التغذية الورقية في مساحة الورقة (سم2) لأشجار الزيتون الصنف " الخضيري " خلال موسمي الدراسة.

المعاملة	الموسم الأول 2017	الموسم الثاني 2018	المتوسط	الزيادة % عن الشاهد
الشاهد بدون رش	b 3.843	b 3.61	C 3.727	00
المعاملة الثانية ppm75 (Zn)	ab 4.583	a 4.491	ab 4.537	%21.73
المعاملة الثالثة ppm 200 (B)	ab 4.722	a 4.491	ab 4.607	%23.61
المعاملة الرابعة (Zn+B)	ab 4.035	ab 4.213	bc 4.124	%10.65
المعاملة الخامسة (هيومك)250 ppm	ab 4.907	ab 4.259	ab 4.58	%22.89
المعاملة السادسة (هيومك + Zn)	a 5.231	a 4.676	a 4.954	%32.92
المعاملة السابعة (هيومك+ B)	ab 4.722	a 4.444	ab 4.583	%22.97
المعاملة الثامنة (هيومك +Zn+B)	a 5.139	a 4.583	a 4.861	%30.42
Lsd 5%	1.125	0.678	0.52	

القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية

- تأثير التغذية الورقية في متوسط طول الطرد:

من النتائج المعروضة في الجدول (3) يتضح أن التغذية الورقية بالمركبات المدروسة (الهيومك،Zn ،B) أثرت بشكل ايجابي في متوسط طول الطرد وتفوقت هذه المعاملات عند استخدامها منفردة أو مجتمعة على الشاهد من حيث مقدار الزيادة في طول الطرد، إذ بلغت هذه الزيادة 14.7 سم في معاملتي (B ppm 200+Zn ppm75) و(هيومك 250 ppm + B ppm200+Zn ppm75) ، بينما لم تتعد هذه الزيادة 9 سم في الشاهد. أما في الموسم الثاني فقد تفوقت المعاملات: الرابعة (B ppm200+Zn ppm75) والمعاملة الثالثة (B ppm200)، ، والمعاملة الثامنة (هيومك 250 ppm +B ppm200+Zn ppm75) معنوياً على بقية المعاملات المدروسة؛ إذ كان مقدار الزيادة في طول الطرد خلال موسم النمو (21.6،21.3، 21 سم) على التوالي، بينما لم يتجاوز مقدار الزيادة في طول الطرد في الشاهد (13.33سم). إن الزيادة الواضحة في معدل نمو الطرد في المعاملتين الرابعة (B ppm200+Zn ppm75) 62.66% والثامنة (هيومك 250 ppm + B ppm200+Zn ppm75) 59.6%؛ يعود إلى دور العناصر الصغرى الزنك و البورون في تحسين معايير النمو وفعالية التمثيل الضوئي والتنفس، إضافة إلى تحفيز معظم العمليات الحيوية

في النبات، وهذا ما أكد عليه (Sutcliff &Baker,1981). كما ويلعب الحمض الدبالي (الهيومك) نفس الدور، إضافة إلى تخليق البروتين وزيادة نشاط الأنزيمات مما يحسن عمليات النمو في النبات(Nardi *et al.*,1996:chen 2004 *et al.*,)، كما أوجد (Azad *et al.*, 2014) أن التغذية الورقية بحمض الهيومك تركيز (20مغ /ل) لصنفين من أصناف الزيتون حسّن من النمو الخضري للشجرة ومن الوزن الطازج والجاف للأوراق.

جدول(3): تأثير التغذية الورقية في متوسط طول الطرد(سم) لأشجار الزيتون الصنف "الخضيري" ومعدل الزيادة خلال موسمي الدراسة.

المعاملة	موسم 2017			موسم 2018			متوسط الزيادة في طول الطرد /سم	مقدار الزيادة %
	بداية التجربة/سم	نهاية التجربة/سم	الزيادة في طول الطرد /سم	بداية التجربة/سم	نهاية التجربة/ سم	الزيادة في طول الطرد /سم		
الشاهد بدون رش	36	45	b9	29.67	43	d 13.33	c11.17	00
المعاملة الثانية ppm75 (Zn)	34	48	a 14	40.67	60.33	19.7 ab	ab 16.83	50.67
المعاملة الثالثة ppm 200 (B)	36	50	a 14	35	56.33	a 21.3	a 17.67	58.19
المعاملة الرابعة (Zn+B)	29	43.7	a 14.7	17.4	39	a 21.6	a 18.17	62.66
المعاملة الخامسة (هيومك)250 ppm	23	37.5	a14.5	28.33	45.67	17.33 bc	ab15.67	40.28
المعاملة السادسة (هيومك + Zn)	29.67	42	a12.33	29.67	46	16.33 bcd	b 14.33	28.29
المعاملة السابعة (هيومك+ B)	38.33	51.67	a13.33	26.67	42.67	cd 16	b 14.67	31.33
المعاملة الثامنة (هيومك +Zn+B)	48	62.7	a14.7	21.67	42.67	a21	a 17.83	59.6
Lsd 5%			2.69			3.35	2.34	

القيم االمشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية

- تأثير التغذية الورقية في متوسط عدد العناقيد الزهرية وعدد الأزهار في العنقود:

تعطي شجرة الزيتون أزهاراً خنثى وأزهاراً مجهضة المبيض (Brooks,1948)، وتتوقف نسبة الأزهار الكاملة على الصنف، والظروف المناخية السائدة، وانتظام توزع الحمل، وقد بينت النتائج المعروضة في الجدول (4) تفوق المعاملة الثالثة (B ppm200) معنوياً على بقية المعاملات من حيث عدد العناقيد الزهرية خلال الموسمين 2017 و2018، إذ كان الموسم الأول (موسم الحمل الغزير)، والموسم الثاني (موسم الحمل الخفيف)؛ وبلغ متوسط عدد العناقيد الزهرية (56.33، 29.33 عنقود زهري) على التوالي. كما تفوقت المعاملة الثانية (Zn ppm75) والرابعة (B +Zn ppm75

ppm200) معنوياً على بقية المعاملات في متوسط الموسمين، وكانت القيم (32.17 و32.5 عنقود زهري/طرد) على التوالي، بينما لم يتجاوز متوسط عدد العناقيد الزهرية في الشاهد (15.5 عنقود/طرد).

يتضح من النتائج في الجدول (4) تفوق واضح للمعاملة السابعة التغذية (هيومك 250 ppm +B ppm200) في الموسم الأول على كافة المعاملات الأخرى من حيث متوسط عدد الأزهار/العنقود الزهري (13.8 زهرة في العنقود)، أما في الموسم الثاني فقد تفوقت المعاملة الثالثة التغذية (B ppm200) على كافة المعاملات الأخرى من حيث متوسط عدد الأزهار/العنقود (16.0زهرة في العنقود). ومن خلال دراسة متوسط عدد الأزهار / العنقود الزهري كان هناك تفوق واضح للمعاملتين السابعة (هيومك 250 ppm +B ppm200) ، والثالثة (B ppm200) وكانت القيم (14.24 و13.42 زهرة/عنقود) على التوالي، بينما لم يتعد عدد الأزهار في الشاهد 10.0 أزهار /عنقود. وعند دراسة متوسط عدد الأزهار على الطرد خلال الموسمين 2017 و2018، بينت النتائج أن أعلى عدد للأزهار على الطرد كان في معاملة التغذية (B ppm200) المعاملة الثالثة وبلغ (539.9 زهرة/الطرد)، وتفوقت معنوياً على كافة المعاملات الأخرى، تلتها معاملة التغذية (B ppm200+Zn ppm75) المعاملة الرابعة (383.3 زهرة/الطرد)، ومن ثم معاملة التغذية (Zn ppm75) (370.2 زهرة/طرد)، بينما لم يتعد عدد الأزهار 154 زهرة /طرد في الشاهد. إن هذه النتيجة تعود لتأثير البورون على الأزهار من خلال دوره في عملية الإخصاب، وتكوين وإنبات حبوب اللقاح وتطور الأنبوبة الطلعية مما يظهر تأثيره في نسبة العقد والإنتاج (Brown and Hu,1996). كما أشار (ELkhawagi,2003) إلى أن الرش الورقي فعال جداً في نمو البراعم الزهرية، وتوصل (Perica *et al.*,2001) إلى أن الرش الورقي بعنصر البورون قبل الإزهار وفي مرحلة تمايز البراعم الزهرية ضروري جداً لزيادة النسبة المئوية للأزهار الخنثى وزيادة الثمار العاقدة؛ وبالتالي زيادة الإنتاج، وذلك في دراسته على صنف الزيتون Manzanillo.

جدول (4): تأثير التغذية الورقية في متوسط عدد العناقيد الزهرية وعدد الأزهار في العنقود لأشجار الزيتون صنف "الخضيري" خلال موسمي الدراسة.

المعاملة	متوسط عدد العناقيد		متوسط عدد العناقيد في الموسمين	متوسط عدد الأزهار في العنقود		متوسط عدد الأزهار في العنقود في الموسمين	متوسط عدد الازهار على الطرد		متوسط عدد الازهار على الطرد في الموسمين
	2017	2018		2017	2018		2017	2018	
الشاهد بدون رش	f 17	c 14	d 15.5	b 9.67	e10.33	d 10	f164.7	e143.3	f 154
المعاملة الثانية(Zn) ppm75	b43.33	b 21	b 32.17	b 10	b 14.67	b 12.33	c 433.2	b 307.3	b 370.2
المعاملة الثالثة ppm 200 (B)	a 56.33	a 29.33	a 42.83	b10.83	a 16	a 13.42	a 610.5	a 469.3	a 539.9
المعاملة الرابعة (Zn+B)	b 45.33	18.67 bc	b 32.5	b 11.4	cd 12.67	b12.03	b 516.9	c249.7	b383.3
المعاملة الخامسة (هيومك)250 ppm	c 26	17.33 bc	c 21.67	b 10.3	bc 13.67	b11.98	d 268.5	cd 236.7	cd 252.6
المعاملة السادسة (هيومك + Zn)	de 20.67	bc 19	c 19.84	b 10.03	de 11.33	dc 10.68	e 206.4	d 215.3	e 210.9

المعاملة السابعة (هيومك+ B)	18 ef	19.67 bc	c18.83	a 13.8	ab 14.67	a 14.24	d 248.3	b 288.3	c 268.3
المعاملة الثامنة (هيومك +B+Zn)	d 22.67	bc 18	c 20.34	b 10.74	12.33cd	bc11.54	de243.7	cd 222	de 232.8
Lsd 5%	2.71	3.20	2.63	1.77	1.27	0.96	38.84	29.21	23.08

القيم االمشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لا توجد بينها فروق معنوية

تأثير التغذية الورقية في نسبة الأزهار الخنثى للصنف "الخضيري":

يتبين من الجدول (5) أن التغذية الورقية في الموسم الأول تفوقت معنوياً بكافة المركبات المدروسة منفردة أو مجتمعة على الشاهد من حيث نسبة الأزهار الخنثى وفي جميع المعاملات دون وجود فروق معنوية بينها، أما في الموسم الثاني فكانت أعلى نسبة للأزهار الخنثى في المعاملة الثامنة التغذية (250 ppm حمض الهيومك+ 75ppm زنك +200ppm بورون) وبلغت (95.33%)، تلتها المعاملة الثالثة التغذية ب (B ppm200) وبنسبة (92.67%)، ومن ثم المعاملة السابعة (250 ppm حمض الهيومك+200ppm بورون)، فالمعاملة الرابعة التغذية (75ppm زنك +200ppm بورون) وبنسبة (91.0% و88.0%) على التوالي، وتفوقت المعاملات المذكورة أعلاه معنوياً على الشاهد وعلى بقية المعاملات التي لم يستخدم فيها عنصر البورون. و كمتوسط موسمين أعطت معاملات التغذية الورقية بالعناصر الثلاثة مجتمعة أو منفردة تفوقاً واضحاً مقارنة بمعاملة الشاهد (65%).

تأثير التغذية الورقية في حيوية حبوب اللقاح للصنف "الخضيري":

دُرست حيوية حبوب اللقاح لأزهار الصنف "خضيري" خلال الموسمين 2017 و2018 لكافة المعاملات المدروسة ومن ثم تم حساب متوسط الموسمين لمعرفة تأثير المركبات والعناصر المستخدمة في التجربة في الحيوية.

يتضح من الجدول (5) أن أعلى نسبة لحيوية حبوب اللقاح كانت في المعاملة الثالثة التغذية الورقية (200ppm بورون) بنسبة (93.67%)، تلتها المعاملة السابعة (250 ppm حمض الهيومك+200ppm بورون) بنسبة (90.67%)، ومن ثم المعاملة الرابعة التغذية (75ppm زنك +200ppm بورون) بنسبة (89.42%) مع عدم وجود فروق معنوية بينها، بينما تفوقت جميعها على الشاهد الذي كانت فيه نسبة حيوية حبوب اللقاح (63.83%) فقط.

إن الزيادة في نسبة الأزهار الخنثى عند التغذية الورقية بالبورون تعود إلى دوره في تطور الأزهار وأعضائها وتشجيع إنبات حبوب اللقاح على الميسم ومنه إخصاب البويضة (Lovatt,1994)، إذ يلعب البورون والزنك دوراً في تصنيع وحركة الأوكسينIAA ودور هذا الأوكسين في تحفيز انقسام واتساع خلايا المبيض واكتمال نموه وهذا يتفق مع (Salvko *et al.*, 2001)؛ إذ أشاروا إلى أن وجود البورون بكمية كافية خلال الموسم الثاني شجع تطور الأزهار وإنبات حبوب اللقاح ومنه عقد الثمار، وأن زيادة تركيز البورون في الأنسجة وتوضعها في أعضاء الزهرة شجع تطور المبيض وزيادة نسبة الأزهار الكاملة وتقليل نسبة الأزهار المجهضة المبيض.

جدول (5): تأثير التغذية الورقية في نسبة الأزهار الخنثى وحيوية حبوب اللقاح لصنف الزيتون "الخضيري" خلال موسمي الدراسة.

المعاملة	نسبة الأزهار الخنثى %		المتوسط %	حيوية حبوب اللقاح %		المتوسط %
	2017	2018		2017	2018	
الشاهد بدون رش	b 67.33	d62.67	c 65	b 67.35	f 60.33	d 63.83
المعاملة الثانية ppm75 (Zn)	a 80	c 77	b 78.5	ab 80	d 76.0	c 78.0
المعاملة الثالثة ppm 200 (B)	a 88	ab 92.67	a 90.33	a 88.14	a 98	a 93.67
المعاملة الرابعة (Zn+B)	a 82.33	abc 88	ab85.17	a 83.5	ab 95.33	ab 89.42
المعاملة الخامسة (هيومك)ppm 250	a 83	bc 83.33	ab83.17	a 83.4	c 86.0	bc 84.7
المعاملة السادسة (هيومك + Zn)	a89	c 80	a 84.5	a89.67	69.67 e	c 79.67
المعاملة السابعة (هيومك+ B)	a84	ab 91	a 87.17	a 84	a97.33	ab90.67
المعاملة الثامنة (هيومك +Zn+B)	a81	a 95.33	a88.17	a 81.14	b 92.67	abc86.91
Lsd 5%	11.26	10.8	7.3	12.88	5.83	7.55

القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لا توجد بينها فروق معنوية

تأثير التغذية الورقية في نسبة العقد:

تعطي شجرة الزيتون كميات كبيرة من الأزهار، وتختلف هذه الكمية من صنف لأخر ومن عام لأخر، إلا أن نسبة قليلة من الثمار العاقدة المتشكلة خلال موسم النمو، تبقى على الأشجار التي تقوم بتغذيتها والمحافظة عليها؛ إذ أن حوالي 1−2% من هذه الثمار العاقدة تصل إلى موعد النضج والقطاف، تتوافق هذه المعطيات مع (Ghrisi *et al.*,1999; Cuevas *et al.*,2001).

يتبين من الجدول (6) أن التغذية الورقية بالعناصر الصغرى الزنك و البورون و حمض الهيومك أدت إلى زيادة نسبة العقد لأزهار صنف "الخضيري" مقارنة بأشجار الشاهد؛ إذ بلغت أعلى نسبة عقد خلال الموسم الأول 2017 في المعاملة السادسة (250 ppm حمض الهيومك+ 75ppm زنك) بمقدار 8%، والسابعة (250 ppm حمض الهيومك + 200ppm بورون) بمقدار 7.72%، والثامنة (250 ppm حمض الهيومك+ 75ppm زنك +200ppm بورون) بمقدار7.58%، لتتفوق المعاملة الرابعة (75ppm زنك +200ppm بورون) في الموسم الثاني بمقدار6.10%، والثامنة (250 ppm حمض الهيومك+ 75ppm زنك +200ppm بورون) بمقدار 6.10%، والمعاملة السادسة (250 ppm حمض الهيومك+ 75ppm زنك) وبلغت 5.76%، وأقل نسبة كانت في الشاهد 2.97%، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط نسبة العقد الأولي للموسمين معاً أن أعلى نسبة عقد كانت في المعاملتين السادسة

التغذية (250 ppm حمض الهيومك+ 75ppm زنك) وبلغت 6.89%، والثامنة (250 ppm حمض الهيومك+ 75 ppm زنك +200ppm بورون) وبلغت 6.84%، وتفوقتا معنوياً على كافة المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد. ومع أن الأشجار كانت معاومة في الموسم الثاني، إلا أن ارتفاع نسبة عقد الثمار مقارنة بالشاهد يعود إلى الأثر التراكمي لإضافة هذه العناصر معاً مما حسن من عدد الأزهار ونسبة الأزهار الخنثى، وانعكس ايجابياً على نسبة العقد وهذا يتفق مع ما تم ذكره سابقاً من دور الزنك والبورون والمادة الدبالية (الهيومك) في تحفيز عمليات النمو المختلفة بالنبات، كما ويتفق مع نتائج (Brown,2001) الذي يؤكد من خلالها على ضرورة توفير البورون والزنك مبكراً في الربيع للأشجار، لأن هذان العنصران ضروريان وأساسيان للعمليات الفيزيولوجية ونمو الخلايا ولهما تأثير مهم في عقد الثمار.

جدول (6): تأثير التغذية الورقية في نسبة العقد لأشجار الزيتون صنف "الخضيري" خلال موسمي الدراسة

المعاملة	نسبة العقد%		متوسط نسبة العقد %	مقدار الزيادة في نسبة العقد%
	2017	2018		
الشاهد بدون رش	b3.92	c2.97	e3.44	00
المعاملة الثانية ppm75 (Zn)	b4.34	bc 3.64	de3.93	14.24
المعاملة الثالثة ppm 200 (B)	b4.59	c 3.35	d 3.97	15.40
المعاملة الرابعة (Zn+B)	b4.21	a6.10	c5.16	50
المعاملة الخامسة (هيومك)250 ppm	a7.71	b4.24	b 5.98	73.84
المعاملة السادسة (هيومك + Zn)	a8.00	a 5.76	a 6.89	100.29
المعاملة السابعة (هيومك+ B)	a7.72	b4.40	b 6.06	76.16
المعاملة الثامنة (هيومك +B+Zn)	a7.58	a 6.10	a 6.84	98.83
Lsd 5%	0.79	0.76	0.49	

القيم االمشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لا توجد بينها فروق معنوية

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال النتائج السابقة نجد أن:

- أثرت التغذية الورقية بالبورون والزنك والمادة الدبالية (الهيومك) إيجابياً في تنشيط النمو الخضري لأشجار الزيتون الصنف "الخضيري"؛ إذ أظهرت زيادة واضحة في مساحة الورقة وطول الطرد.
- بدى تأثير التغذية الورقية واضحاً في زيادة نسبة الأزهار الخنثى وحيوية حبوب اللقاح.
- ظهر التأثير الإيجابي للتغذية الورقية في الموسم الثاني نتيجةً لزيادة دور العناصر عند تكرار عمليات التغذية مما أدى إلى زيادة محتوى الأشجار من العناصر الغذائية التي تحتاجها.

ومنه نوصي بتوسيع الدراسة لتشمل تراكيز مختلفة من الزنك والبورون ودراسة أثر العناصر الأخرى، إضافة لدراسة أثر منظمات النمو مثل الجبرلين في أشجار الزيتون ودورها في التقليل من ظاهرة المعاومة.

المراجع:

1- المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي سورية لعام 2018. مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، دمشق، سورية.

2- محمد، بلسم؛ السوسو، مواهب؛ بطحة، محمد. تأثير الرش الورقي بالآزوت والبورون والزنك في نمو شجرة الزيتون ومحتوى الأوراق من العناصر المعدنية في صنفي دان ونبالي محسن. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – 2013 – المجلد (29)– العدد3–الصفحات 193–212.

3- AZAD AHMED MAYI, ZULAIKHA RAMAZAN IBRAHIM AND AMIRA SALIH ABDURRAHMAN. *Effect of Foliar Spray of Humic acid, Ascorbic acid, Cultivars and their Interactions on Growth of Olive (Olea European L.) Transplants cvs. Khithairy and Sorany*. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS) e-ISSN: 2319-2380, Volume 7, Issue 4 Ver. II (Apr. 2014), PP 18-30.

4- BROOKS, R.M. *Seasonal incidences of perfectand staminate olive flowers.* Proc. Amer. Soc.Hort. Sci. 52, 1948,213–218.

5- BROWN, P.H. *Transient nutrient deficiencies and their impact on yield*. A.Rationale for foliar fertilizers.ISHSActa Hort.(564),2001.

6- BROWN, P.H AND, H HU. *Phloem mobility of Boron is species dependent Evidence for Phloem mobility in sorbitol rich species*. Ann Bot 77, 1996, 497-505 .

7- CHEN, Y., AVIAD, T. *Effects of humic substances on plant growth*. *InHumic Substances in Soil and Crop Science: Selected Readings. EdsMacCarthy* P,Clapp CE, Malcolm RL, Bloom PR (American Society of Agronomy Inc., Soil Science of America, Inc. Madison, WI), 1990, pp 161–186.

8- CHEN, Y., M. DE NOBILI AND T. AVIAD. *Stimulatory effect of humic substances on plant growth*. In Soil organic matter in sustainable agriculture. (EdsMagdoff F, Weil RR). Boca Raton, FL. 2004.

9- CUEVAS J, DIAZ-HERMOSO AJ, GALIAN D, HUESO JJ, PINILLOS V, M. P, SOLA D, AND POLITO VS .Response to cross pollination and choice of pollinisers for the olive cultivars (Oleaeuropaea L.) 'Manzanilla de Sevilla', 'Hojiblanca' and 'Picual'. Olivae 85 ,2001, 26-32.

10- DAMANIS,A.B. *Olive the plant of peace*. Reigns throughout Mediterranean, Diversity.11, 1995,131-132.

11- El-KHAWAGI, E. S. *Improving growth and productivity of Manzanillo of olive tree with foliar application of some nutrients and girdling under sandy*

12- soil .j. of appl.sci. res. 3(9), 2003, 818-822**.**

13- GHRISI N. BOULOUHA B. BENICHOU M AND HILALIS S. *Agrophysiological Evaluation of the phenomenon of pollen compatibility in olive case of the Mediterranean collection at the Menara Station*. Marrakech, science and technology – No-79-Dec-1999.
14- LOVATT,C.J. *Improving fruit set and yield of "Hass" Avocado a with spring applicion of boron and /or urea to the bloom*. California Avocado Soc.Year Book,78,1994,167-173.
15- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition in higher plants*. Academic, London. 1986.
16- MAZHER, A.A.M.; S.M. ZAGHLOUL; AND A.A. YASSEN. *Impact of boron fertilizer on growth and chemical constituents of Taxodium distichum grown under water regime*. World J. Agric. Sci., 2(4), 2006, 412- 420.
17- MENGEL, K. AND E.A. KIRK. *Principles plant Nutrition Kluwer Academic publisher Dordrecht*. 2001.
18- MERVAT S.M. SOUROUR, EMAN E.K.ABD .ELLA AND WAFAA, A.ELSISY. *Growth and productivity of olive tree as influenced by foliar spray of some micronutrients*. J.Agric & Env.Sci.Alex.Univ., Egypt Vol.10 (2) 2011.23-39.
19- NARDI, S., G. CONCHERI AND G. DELL'AGNOLA. *Biological activity of humus. In: Humic substances in terrestrial ecosystems (Piccolo A., ed)*. Elsevier, NY, USA,1996, pp: 361-406.
20- NARDI.S,D.PIZZEGHELLO;A.MUSCOLO AND A.VIANELLO. *Physiological effects of humic substances on higher plants*. Soil Biology & Biochemistry 34 , 2002, 1527–1536.
21- PEGAH SAYYAD, A. AND ALIREZA, SH. *The Influence of urea, Boric acid and Zinc sulphat on vegetative traits of Olive Dep*. Hortic. Sci., Col. Agric.,Shiraz Univ., Iran. 2010.
22- PERICA S., P.H BROWN., J.H CONNELL AND H HU. *Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive*. Acta Hort. (95616). .(2001).
23- RAMENZANI,S. AND A. SHEKAFANDEH. *Influence of Zn and K Sprays onfruit and pulp growth in olive (OleaeuropaeaL. cv. 'Amygdalifolia')*. Dep.Hort. Sci., Col.. Agric., Shiraz Univ. Shiraz, I.R. Iran. 2011.
24- ROY, R.N.; A. FINCK; G.J. BLAIR; AND H.L.S. TANDON. *Plant nutrition for food security*. Aguide forintegrated nutrient management. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 2006.
25- RUSSO, R.O. AND G.P. BERLYN. *The use of organic biostimulants to help low input sustainable agriculture.* J. Sustainable Agric., 1(2), 1990, 19-42.
26- SALVKO PERICA, PATRICK H. BROWN1, JOSEPH H. CONNELL, AGNES M.S. NYOMORA, CHRISTOS DORDAS, AND HENING HU. *Foliar Boron Application Improves Flower Fertility and Fruit Set of Olive*. Hortscience 36(4), 2001, 714–716.
27- SANCHEZ-ANDREU, J., J. JORDA AND M. JUAREZ. *Humic substances: Incidence on crop fertility*. Acta Hort.,357,1994, 303-316.

28- SHORROCKS, V.M. *Boron - a global appraisal of the occurrence, diagnosis and correction ofboron deficiency. In Proc. Intl. Symp. on the Role of Sulphur, Magnesium and Micronutrientsin Balanced Plant Nutrition*. (Ed. S. Portch), the Sulphur Institute, Washington, DC, 1992, pp: 39-53.
29- SUTCLIFF, G. F, BAKER, D. A. *Plants and mineral salt studies in Biology*. NO.48,1981, pp; 303-311. Edward Arnold (publishers) Ltd. London.