

أثر إضافة الأسمدة المعدنية الذوابة في امتصاص العناصر الغذائية وإنتاجية شجرة الزيتون (صنف قيسي)

أماني بيرايوي*⁽¹⁾ وعبد الغني خورشيد⁽²⁾ ومحمد منهل الزعبي⁽³⁾ وأيهم أصبح⁽¹⁾ وساهر الباكير⁽⁴⁾

(1). مركز البحوث الزراعية في حماه، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2). قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(3). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(4). قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*للمراسلة: م. أماني بيرايوي. البريد الإلكتروني: eng.amani199001@gmail.com).

تاريخ القبول: 2019/05/10

تاريخ الاستلام: 2019/02/13

الملخص

نفذت التجربة في بستان زيتون تابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بمركز بحوث حماه)، خلال الموسمين 2016 و 2017، بهدف دراسة أثر إضافة الأسمدة الذوابة في امتصاص العناصر الغذائية وإنتاجية شجرة الزيتون (صنف قيسي) ومحتوى ثماره من الزيت. تم اختيار أشجار التجربة بحيث تكون متجانسة في النمو والعمر قدر الإمكان. وقد تم إضافة الأسمدة الذوابة وفق المعاملات التالية: S0 (0 كغ/ شجرة)، S1 (0.5 كغ/ شجرة)، S2 (1 كغ/ شجرة)، S3 (1.5 كغ/ شجرة)، و S4 (2 كغ/ شجرة) على ثلاث دفعات خلال السنة، حيث التركيبية عالية الفوسفور في المرحلة الأولى (من منتصف آذار حتى نهاية نيسان)، والتركيبية المتوازنة في مرحلة العقد وبداية نمو الثمار، والتركيبية عالية البوتاسيوم في مرحلة نمو الثمرة وحتى النضج، وصممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، بثلاثة مكررات لكل معاملة. بينت النتائج أنه كلما زادت كمية السماد الذوابة المضاف كلما زاد محتوى التربة والنبات من العناصر الغذائية N.P.K وأصبحت أكثر إتاحة للنبات، كما تفوقت المعاملة S3 على باقي المعاملات من حيث الإنتاجية، مع عدم وجود فرق معنوي مع المعاملة S4 من حيث نسبة الزيت التي بلغت عندها 20.15%.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، أسمدة ذوابة، ري تسميدي، صنف قيسي.

المقدمة:

تعد زراعة الزيتون في سورية خياراً زراعياً واستراتيجياً أساسياً للمناطق الجافة ونصف الجافة، وتضمن شكلاً مستداماً لاستخدام التربة، حيث يعتبر الزيتون من الأشجار الأكثر حضوراً في سورية سواءً من حيث المساحة أو العدد وقيمة الناتج السنوي. فقد حدث تطور حقيقي لهذه الزراعة بدأ منذ مطلع الثمانينات وازداد بشكل ملحوظ خلال فترة التسعينات إلى الوقت الحالي، حيث وصلت المساحة المزروعة بالزيتون لعام 2013 إلى 696 ألف هكتاراً و104 مليون شجرة، منها 79 مليون شجرة مثمرة، ويقدر الإنتاج في سورية 842

ألف طناً من الثمار و149 ألف طناً من الزيت، وهذا الإنتاج يشكل حوالي 5% من الإنتاج العالمي من الزيت (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2013). وفي عام 2016 كان إنتاج سورية الخامس عالمياً بمقدار 899 ألف طناً (FAO, 2016).

رغم هذا التطور الكبير في قطاع الزيتون في سورية، إلا أن هذه الشجرة كما هو الحال في العديد من دول المتوسط المنتجة للزيتون، تعاني من مشكلتين أساسيتين هما: انخفاض الإنتاجية، وانخفاض نوعية المنتج، والذي يعود إلى إن الاعتقاد السائد لدى الكثير من مزارعي الزيتون في سورية وفي دول متوسطة أخرى بأن هذه الشجرة قليلة التطلب للعناصر المعدنية، لذلك فإنها لا تعامل كبقية الأشجار المثمرة الأخرى، وأيضاً انتشار الزيتون بشكل كبير في المناطق الهامشية والتربة الفقيرة مما يجعله عرضةً للإجهادات البيئية وبالتالي يؤثر على الإنتاج (Kassem and Marzouk, 2002). كما وأن غالبية الأراضي السورية التي تشغلها هذه الشجرة هي أراضي قاعدية غنية بالكالسيوم (El-fouly *et al.*, 2008)، مما يجعل العديد من العناصر غير متاحة لهذه الشجرة كالحديد والمنغنيز والبورون (Galvez *et al.*, 2004). من جهة أخرى، إن استخدام العناصر المعدنية المغذية للزيتون ضعيف جداً ويقتصر على العناصر الكبرى فقط (الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور)، ويتم هذا التسميد عادة بشكل عشوائي ويفضل دائماً الآزوت (2001 Gimenez *et al.*،) مما يقود إلى عدم توازن فيزيولوجي خطير على مستوى الشجرة فيؤدي بالنهاية لتضخيم ظاهرة المعاومة وانخفاض كمية الإنتاج والتقليل المضطرب في نوعية الزيت المنتج (Fernandez-escobar *et al.*, 2009). أكد (2008 , Fernandez-Escobar) إن زيادة الآزوت يمكن أن يقلل من طول عمر البويضة وكذلك في حال نقص الآزوت، وبالتالي يجب الحفاظ على حالة الآزوت الكافية للإخصاب المحتمل، حيث لوحظ انخفاضاً تدريجياً كبيراً في محصول الزيتون عند عدم إضافة الأسمدة الآزوتية (Rodrigues *et al.*, 2011)، مقارنة مع المعاملات التي تم إضافة الآزوت فيها سنوياً (Jasrotia *et al.*, 1999). كما وجد زيادة كبيرة في إنتاجية الزيتون مع زيادة جرعات الآزوت وذلك في دراسة لمدة خمس سنوات ضمن بسنتين الزيتون جنوب اسبانيا (Fernandez-Escobar *et al.*, 2009). وقد بين (Therios *et al.*, 2005; Freeman, 2006) أن وجود الآزوت في أوراق الزيتون بنسبة أقل من 1% يؤدي إلى ضعف النمو بشكل عام، وصغر حجم الأوراق وتساقطها وانخفاض في نسبة الأزهار وبالنتيجة قلة الإنتاجية. وأما الفوسفور يلعب دوراً هاماً في انقسام الخلايا وزيادة عددها وعمليات تحرير الطاقة والفعاليات الحيوية للنبات وبالتالي زيادة احتمالية عقد الثمار (Tisdale and Nelson, 1993). حيث أن نقص الفوسفور يحد من امتصاص النيتروجين والمغنيزيوم والكالسيوم والبورون ومما يعني انخفاض نمو النبات (Fontanazza, 1988). أكد (Ferreira *et al.*, 1984) أن توصيات الأسمدة الفوسفاتية يجب أن تعتمد على الأوراق وليس على تحليلات التربة لأنها تتألف في تقدير الحاجة إلى الفوسفور، وأكد أن الجذور يمكن أن تستوعب وتخزن الفوسفور عندما يكون متاح في التربة، وأيضاً تخزن مستويات الفوسفور في البراعم. وكذلك للبوتاسيوم دور فيزيولوجي حيوي في نمو النبات بشكل عام وتحسين جودة الثمار من حيث الحجم واللون (Mongi and Thomas, 2009)، حيث يجب الاهتمام بالتسميد البوتاسي لأشجار الزيتون، فقد تبين أن أكثر من 60% من البوتاسيوم المضاف ينتقل إلى ثمار الزيتون مما يؤدي إلى فقدته من التربة (Lopez Villalta, 1996). فبينت التجارب زيادة إنتاجية الزيتون بزيادة معدلات إضافة البوتاسيوم (2001, El-Shazly and Abdel-Nasser ; Hussein, 2008)، أيضاً تحسنت جودة الثمار المعاملة مثل وزن الثمرة، وزن اللب، نسبة اللب ومحتوى زيت الزيتون (2001, El-Shazly and Abdel-Nasser ; Ben-Mimoun *et al.*, 2009). ومن ناحية التسميد بالعناصر الكبرى بين (Bravdo *et al.*, 1992) أن الري والتسميد بالمعدل المناسب (2004; Elloumi *et al.*

بواسطة أنظمة الري بالتنقيط Fertigation أدى إلى السيطرة على نمو الجذور وتطوراتها مما ساعد على زيادة الإنتاج. أجريت دراسة في المغرب عام (2011) من قبل Bouhafa وآخرون طبقت فيها أربع نسب نيتروجين (0، 0.25، 0.50، 1 كغ/شجرة) وفوسفور (0.50 كغ P₂O₅/شجرة) وبوتاسيوم (2 كغ K₂O/شجرة) على أشجار بعمر (25 عاماً)، أدت الأسمدة النيتروجينية إلى تحسين الإنتاجية وكفاءة الإنتاجية ومحتوى زيت الزيتون. وفي دراسة لثلاث مواسم متتالية (2009/2008) و(2010/2009) و(2011/2010) على أشجار صنف Picual حيث تم تطبيق تسميد N.P.K بنسبة 50% فوق N.P.K الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، فكان لها تأثير إيجابي في تحسين النمو الخضري وزيادة الإنتاج وتقليل ظاهرة المعاومة وتحسين خصائص الثمار والزيت (El-Sonbaty *et al.*, 2012). ومع ذلك يمكن استخدام المغذيات الرئيسية في التربة على دفعات وذلك لتلبية الاحتياجات وتقليل التأثير السلبي على البيئة (Dong *et al.*, 2005; Rezk *et al.*, 2008). ذكر (Lasram and Tnani, 1999) توصيات عامة بناءً على تجارب أجريت في إسبانيا، بإضافة 1000-500 غ آزوت صافي و 600-300 غ P₂O₅ و 1000-500 غ K₂O/ الشجرة، واقترح مضاعفة الكمية لأشجار الزيتون عالية الإنتاجية في ظروف الري، كما أوصى بإضافة 400-200-200 غ/شجرة من P₂O₅، K₂O على التوالي للأشجار ذات الإنتاجية أقل من 15 كغ/شجرة، وكذلك 600-300-300 غ/شجرة للأشجار ذات الإنتاجية 30-15 كغ/شجرة. يفيد التوازن بين الأسمدة N.P.K في دورة النمو السنوية لأشجار الزيتون، حيث أن النيتروجين يزيد من مستويات الكلوروفيل في الأوراق ومعدل التمثيل الضوئي، وبالتالي تعزيز النمو والإزهار، وإن توفير جرعات إضافية من النيتروجين لأشجار الزيتون قبل الإزهار والعقد تزيد من قدرة شجرة الزيتون على امتصاص العناصر الغذائية الأخرى (Stan and David, 2007). قام Hassan *et al.* (2010) بدراسة استجابة أشجار الزيتون Klamata إلى التسميد المعدني والعضوي، ووجدوا أن المعاملات المعدنية أظهرت ارتفاعاً في محتوى N و P مقارنة بالمعاملات العضوية (سماد الماشية). ووجد (Rufat *et al.*, 2014) أن نمو الشجرة وتحسين إنتاجيتها يتأثر بشكل كبير بالماء والنيتروجين والبوتاسيوم حيث تؤثر بشكل مباشر في تحسين الإنتاجية. يهدف البحث إلى دراسة أثر الأسمدة الذوابة في إنتاجية شجرة الزيتون (صنف قيسي) وعلى محتواها من الزيت، ودراسة أثر إضافة الأسمدة المعدنية على معدل امتصاص العناصر الغذائية من التربة وتركيزها داخل أنسجة النبات.

مواد البحث وطرقه:

1. الموقع:

نُفذ البحث في بستان زيتون في مركز بحوث حماه/الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، والذي يقع على بعد 4 كم جنوب حماه، ويتبع منطقة الاستقرار الأولى، حيث يبلغ معدل الهطل حوالي 336.8 ملم.

2. التربة:

أُخذت عينات تربة عشوائية وممثلة لموقع الدراسة على أعماق (0-20، 20-40، 40-60 سم)، قبل تنفيذ البحث لتقدير بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية، كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول 1. نتائج تحليل تربة التجربة

سم (60-40)	سم (40-20)	سم (20-0)	الأعماق التحليل
Berawi <i>et al.</i> , – Syrian Journal of Agricultural Research – SJAR 7(5): 1-12 October 2020			

رمل(20)،سلت(16)،طين(64)	رمل(22)،سلت(16)،طين(62)	رمل(24)،سلت(16)،طين(60)	التحليل الميكانيكي (%)	
8.51	8.28	8.47	pH	
0.17	0.17	0.17	dc/m EC	
0.69	0.79	0.89	المادة العضوية %	
13.30	11.40	15.20	الكلس الفعال %	
23.96	20.13	24.92	الكربونات الكلية %	
14.33	15.00	17.50	PPM	
3.33	5.50	7.68		الأزوت المعدني
172	197	297		الفوسفور المتاح البوتاسيوم المتبادل

يلاحظ من الجدول (1) أن تربة موقع التجربة تتصف بقوامها الطيني وبدرجة تفاعلها (pH) القاعدي، وهي غير متملحة، ذات محتوى جيد من الكربونات الكلية والكلس الفعال كما أن التربة فقيرة جداً بالمادة العضوية والفوسفور المتاح، ومتوسطة المحتوى بكل من الأزوت المعدني والبوتاسيوم المتبادل.

3. المادة النباتية:

عبارة عن أشجار زيتون من الصنف القيسي بعمر حوالي 20 عام، والذي يتميز أنه يستخدم بغرض المائدة ونسبة الزيت فيه تتراوح 18-20% وينتشر في ادلب وحلب وحماة وهو صنف قليل المعاومة، وتم اختيار أشجار التجربة بحيث تكون متماثلة من حيث الصنف والعمر والحجم.

4. المعاملات السمادية:

نُفذ الري التسميدي باستخدام تركيبات الأسمدة الذوابة التالية: وذلك حسب مراحل نمو النبات، حيث تستخدم التركيبة عالية الفوسفور في المرحلة الأولى (من منتصف آذار حتى نهاية نيسان)، والتركيبة المتوازنة في مرحلة العقد وبداية نمو الثمار، والتركيبة عالية البوتاسيوم في مرحلة نمو الثمرة وحتى النضج.

الجدول 2. نسب العناصر الغذائية المكونة للتركيبات السمادية

المرحلة	العنصر	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O
1	النسبة W/W	10	50	10
2		20	20	20
3		10	10	40

وذلك حسب المستويات التالية:

S0 0 كغ/شجرة

S1 0.5 كغ/شجرة

S2 1 كغ / شجرة

S3 1.5 كغ / شجرة

S4 2 كغ / شجرة

تم تجزئة هذه الكميات مع برنامج الري.

5. تصميم التجربة:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، حيث طبقت ثلاث مكررات لكل معاملة ليصبح عدد القطع التجريبية 15 قطعة تجريبية (كل شجرة تمثل قطعة تجريبية) وحلت النتائج باستخدام برنامج GenStat12th لحساب أقل فرق معنوي بين المعاملات.

6. العمليات الزراعية:

- **التقليم:** تمت عملية التقليم المتوازنة السنوية في شهر شباط من كل سنة.
- **الحراثة:** تم إجراء أربعة فلاحات فلاحه شتوية وفلاحتين في الربيع وفلاحه صيفية.
- **المكافحة:** وإجراء جميع عمليات المكافحة للأمراض والآفات حسب ظهورها كمييد الدايثوثات لتفادي الإصابة بالذبابية.
- **الري:** تم الري بالتنقيط في الوقت المناسب وحسب الحاجة، حيث رويت الشجرة الواحدة بمعدل 120-150 لتر كل عشر أيام خلال فترة الجفاف منذ بداية أيار حتى نهاية أيلول وبمعدل ثابت لكافة المعاملات وتم إضافة الأسمدة في مواعيدها مع مياه الري.

7. القراءات الحقلية والمخبرية:

- **الإنتاجية:** في نهاية الموسم وعند القطاف تم وزن إنتاج كل معاملة (شجرة) ب كغ.
- **نسبة الزيت:** قدرت نسبة الزيت في المعاملات المختلفة بالطريقة الموصوفة من قبل (I. O. C, 2007).
- **تحليل النبات:** تم أخذ 200 ورقة زيتون من الجهات الأربعة للشجرة، ومن أوراق الموسم الموجودة على نموات العام الحالي لأنها أكثر نشاطاً وتأثراً في المحتوى المعدني، حيث أخذت الأوراق من وسط الفرع واستبعدت الأوراق المصابة بالآفات والتي تظهر عليها أعراض مختلفة وكذلك الأوراق الطرفية والقاعدية، وتم أخذ العينات الورقية في مرحلة السبات الشتوي خلال كانون الثاني (Robert et al., 1999)، وتم تحليلها لحساب تراكيز العناصر NPK في المادة الجافة بالطرق التالية: الأزوت بواسطة كلداهل (Walsh and Beaton, 1973) والفسفور بواسطة جهاز السكر (Murphy and Riley, 1962) والبيوتاسيوم باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب حسب (Tendon, 2005).
- **تحليل التربة:** في نهاية كلا الموسمين تم أخذ عينات تربة من كل قطعة تجريبية (شجرة) وعلى أعماق (0-20، 20-40، 40-60 سم)، وذلك لتقدير (N.P.K) فيها.

النتائج والمناقشة:

1- الإنتاجية (كغ/شجرة):

يلاحظ في الجدول (3) أن زيادة كمية الأسمدة الذوابة المضافة لمعاملات التجربة انعكس بشكل إيجابي على كمية الإنتاج فكانت أفضل معاملة خلال السنتين عند المعاملة S4 (2 كغ/شجرة) و S3 (1.5 كغ/شجرة) بفروق معنوية مع بقية المعاملات، ويلاحظ زيادة الإنتاجية في السنة الثانية عن السنة الأولى نتيجة الأثر التراكمي للأسمدة وعمليات الخدمة المقدمة للشجرة خلال السنتين، وبالنسبة لمتوسط الموسمين فكانت أفضل معاملة S3 (1.5 كغ سماد ذواب/شجرة) بقيمة إنتاجية 24.61 كغ/شجرة بدون فرق معنوي مع المعاملة S4 ويفرق معنوي مع بقية المعاملات، بينما أقل إنتاجية بقيمة 7.98 كغ/شجرة عند معاملة الشاهد S0 وهذا يتوافق مع (Rufat et al., 2014) الذين أكدوا على أهمية الري التسميدي في تحسين الإنتاجية.

الجدول 3. أثر إضافة مستويات من الأسمدة الذوابة في إنتاجية شجرة الزيتون صنف (قيسي) لموسمي التجربة (كغ/ شجرة)

المعاملة	إنتاج الموسم الأول	إنتاج الموسم الثاني	متوسط الموسمين
----------	--------------------	---------------------	----------------

كغ/ شجرة			
7.98 ^d	9.42 ^{cd}	6.53 ^c	S0 (0 كغ/شجرة)
9.50 ^{cd}	10.23 ^{cd}	8.77 ^{de}	S1 (0.5 كغ/شجرة)
10.81 ^c	11.55 ^c	10.07 ^{cd}	S2 (1 كغ/شجرة)
24.61 ^a	23.89 ^a	25.33 ^a	S3 (1.5 كغ/شجرة)
22.89 ^a	25.66 ^a	20.12 ^b	S4 (2 كغ/شجرة)
	16.15 ^a	14.16 ^b	المتوسط العام
	1.72		معاملات A
	1.09		سنوات B
	2.43		A.B
			L.S.D %5

2-8- نسبة الزيت (%):

لا يقتصر دور العناصر الغذائية الكبرى N.P.K على تحسين الإنتاجية بل أيضاً لهم دور هام في تحسين نسبة الزيت وخاصة عنصر البوتاسيوم وإضافته قبل الفترة الحرجة لتكوين الزيت، حيث أشار (El-Sonbaty *et al.*, 2012) إلى أهمية N.P.K في تحسين كمية الزيت في ثمار الزيتون. يلاحظ في الجدول (4) أنه أفضل معاملة بالنسبة لنسبة الزيت هي S4 (2 كغ سماد ذواب/شجرة) في كلا الموسمين، وأيضاً بالنسبة لمتوسط الموسمين كانت أعلى قيمة 20.15% عند المعاملة S4 (2 كغ سماد ذواب/شجرة) وبدون فرق معنوي مع المعاملتين (S2,S3) اللتين أعطيتا نسبة زيت 19.92% و 18.61% على التوالي، وكانت أدنى قيمة نسبة زيت 16.73% عند الشاهد بدون تسميد وهذا يتوافق مع (Bouhafa *et al.*, 2011) الذين أشاروا إلى أهمية العناصر المعدنية وخاصة الآزوت في تحسين محتوى زيت الزيتون.

الجدول 4. أثر إضافة مستويات من الأسمدة الذوابة على نسبة الزيت% في ثمار شجرة الزيتون صنف (قيسي) لموسمي التجربة

نسبة زيت %			المعاملة
متوسط الموسمين	الموسم الثاني	الموسم الأول	
16.73 ^c	18.22 ^{ab}	15.25 ^c	S0 (0 كغ/شجرة)
17.66 ^{bc}	18.84 ^{ab}	16.48 ^{bc}	S1 (0.5 كغ/شجرة)
18.61 ^{abc}	19.58 ^{ab}	17.64 ^{abc}	S2 (1 كغ/شجرة)
19.92 ^{ab}	19.84 ^{ab}	20.01 ^{ab}	S3 (1.5 كغ/شجرة)
20.15 ^a	19.94 ^{ab}	20.36 ^a	S4 (2 كغ/شجرة)
	19.28 ^a	17.95 ^a	المتوسط العام
	2.25		معاملات A
	1.43		سنوات B
	3.19		A.B
			L.S.D %5

3-8- تأثير التسميد بمعدلات مختلفة من السماد الذواب في محتوى التربة من العناصر الغذائية:

إن الغاية من إضافة الأسمدة هي تأمين حاجة النبات من العناصر الغذائية للحصول على الإنتاج الأمثل بالإضافة إلى تحسين خصوبة التربة والمحافظة عليها أي لتأمين احتياطي مستمر من العناصر في التربة بحيث يكون الميزان إيجابياً. لذا تم أخذ عينات من التربة على أعماق (0-20)، (20-40)، (40-60) سم في نهاية كل موسم ومن كل قطعة تجريبية، وذلك لمعرفة أثر الأسمدة المضافة في محتوى التربة من العناصر الغذائية الكبرى (N.P.K). حيث لوحظ من النتائج الموضحة في الجدول (5) أن نسبة الآزوت في المعاملة التي لم يضاف إليها أي معدل من السماد الذواب أقل بالمقارنة مع المعاملات الأخرى التي سممت بالسماد الذواب، أما في المعاملة التي أضيف إليها سماد ذواب بمعدل 0.5 كغ/ شجرة يلاحظ زيادة طفيفة في آزوت التربة في طبقة الفلاحة في نهاية كل موسم، إلا أنها تعتبر فقيرة وذلك لعدم قدرة التربة على الاحتفاظ بكمية كبيرة من الآزوت، حيث وصلت كمية الآزوت في

المعاملة إلى (20.18) ppm في الموسم الأول و(20.30) ppm في الموسم الثاني، ولكن عند الإضافات الأعلى من السماد الذواب (S2، S3، S4) زادت نسبة الأزوت المعدني في التربة ولكن بكمية أقل من المتوقع حيث أعلى كمية أزوت عند المعاملة (S4) بنسبة (37.16) ppm في الموسم الأول و(37.56) ppm في الموسم الثاني نظراً أن الأسمدة الأزوتية ذوابة وسريعة الحركة في التربة، لذا وجد أن الإضافات الكبيرة لم تستطيع تأمين احتياطي معين من هذا العنصر وخاصة في ظروف الري، كما أن تربة التجربة فقيرة بالمادة العضوية. وبالنسبة للفوسفور المتاح في التربة نلاحظ أنه في المعاملة التي لم يضاف إليها السماد الذواب انخفضت فيها كمية الفوسفور في التربة بشكل عام وفي كلا الموسمين ووصلت إلى مستوى أخفض مما كانت عليه قبل الزراعة، نتيجة امتصاص النبات لهذا العنصر وبدون تعويضه بعملية التسميد، ولكن عند إضافة السماد الذواب بمعدل 0.5 كغ/شجرة فقد أدى إلى زيادة طفيفة في كمية الفوسفور المتاح في التربة بعد جني المحصول، حيث وصلت إلى (8.22) ppm في نهاية الموسم الثاني. كما انعكس إضافة الأسمدة الذواب (S2، S3، S4) إيجابياً على النبات والتربة معاً مما أدى إلى زيادة كمية الفوسفور المتبقي في التربة بعد الحصاد، حيث وصلت أعلى قيمة له إلى (13.23) ppm في نهاية الموسم الأول و(13.39) ppm في نهاية الموسم الثاني عند المعاملة (S4)، وذلك لأن احتواء السماد الذواب على عنصري الأزوت والبوتاسيوم إلى جانب عنصر الفوسفور قد حسن من امتصاص النبات للفوسفور مما أدى إلى زيادة في الإنتاج وبالتالي انخفضت كمية الفوسفور المتبقي في التربة في نهاية الموسم الثاني. أي أنه كلما زادت كمية الفوسفور المضافة ازدادت كمية الفوسفور المتبقية في التربة ولو أنها أقل في نهاية التجربة عند مقارنتها مع كمية الفوسفور الموجودة في التربة قبل تنفيذ البحث والتي لا يوجد معها فارق كبير رغم الإضافات السمادية. مما يشير إلى أن المعدلات السمادية المستخدمة لم تكن كافية للوصول إلى المستوى المطلوب. وبالنسبة للبوتاسيوم المتبادل يلاحظ من الجدول (5) أن محتوى التربة بعد الحصاد تراوح بين (238.52 - 296.33) ppm في نهاية الموسم الأول و(257.66 - 300.45) ppm في نهاية الموسم الثاني حسب معاملات التجربة، ولم يتأثر محتوى التربة من البوتاسيوم كثيراً بزيادة معدلات السماد الذواب كما أشار (Lopez Villalta, 1996)، فكانت نتائج التحليل مقارنة حيث بلغت كمية البوتاسيوم المتبادل عند الشاهد بدون تسميد أدنى قيمة وأعلى محتوى للبوتاسيوم المتبادل في تربة التجربة بعد القطف (300.45) ppm عند إضافة سماد ذواب بمعدل 2 كغ/شجرة.

وتجدر الإشارة إلى أن محتوى التربة من العناصر الكبرى المتاحة في المعاملات المسمدة بالأسمدة الذواب في نهاية الموسم الثاني كانت أعلى من مثيلاتها في الموسم الأول وذلك نتيجة تكرار عملية التسميد سنوياً، بينما عنصر البوتاسيوم المتبادل يلاحظ أنه أعلى في نهاية الموسم الأول عن الموسم الثاني لأنه قد يتعرض للتثبيت بالتربة بالإضافة إلى أن كمية البوتاسيوم الممتص من قبل المحصول كانت كبيرة أدت إلى زيادة الإنتاج ونسبة الزيت في الموسم الثاني أكثر من الموسم الأول، مما يؤكد ضرورة الإضافات السنوية من الأسمدة للمحافظة على خصوبة التربة وتحقيق الإنتاجية المثلى (Rufat et al., 2014). كما يلاحظ أيضاً انخفاض محتوى العناصر الغذائية بشكل عام ضمن كل معاملة مع العمق.

الجدول 5. أثر إضافة مستويات من الأسمدة الذواب في محتوى التربة من العناصر المغذية في نهاية كل موسم

المعاملة	أعمق	موسم أول	موسم ثاني
----------	------	----------	-----------

K متبادل		P متاح		N معدني		(سم)	
(ppm)		(ppm)		(ppm)			
257.66	7.00	17.37	296.33	7.64	19.67	20	S0 (0 كغ/شجرة)
241.00	4.80	14.51	226.42	5.00	15.33	40	
189.25	4.65	12.22	177.60	4.80	14.30	60	
291.67	8.81	22.63	322.00	8.67	22.30	20	S1 (0.5 كغ/شجرة)
229.45	8.22	20.30	243.00	8.0	20.18	40	
174.21	7.78	19.22	195.00	8.0	19.00	60	
288.56	11.20	32.73	300.46	11.00	32.36	20	S2 (1 كغ/شجرة)
270.37	10.88	25.59	274.30	10.35	24.65	40	
200.00	9.40	22.07	210.00	9.22	22.00	60	
358.22	11.78	37.0	370.00	11.66	36.57	20	S3 (1.5 كغ/شجرة)
315.68	11.00	33.13	335.41	11.00	32.30	40	
253.0	10.0	30.44	272.33	10.12	30.18	60	
300.45	14.0	39.80	338.52	14.08	39.58	20	S4 (2 كغ/شجرة)
275.22	13.39	37.56	309.60	13.23	37.16	40	
231.0	12.50	35.30	259.0	12.50	35.0	60	

4-8- تأثير التسميد بمعدلات مختلفة من السماد الذواب في محتوى النبات من العناصر الغذائية:

حسب ما أوجده (Bouat, 1968) أن تركيز العناصر NPK في أوراق الزيتون في دول حوض البحر الأبيض المتوسط تتراوح ضمن المجال الموضح في الجدول (7) فيلاحظ من الجدول (6) الذي يعبر عن نسب العناصر الغذائية الكبرى N.P.K في أوراق الزيتون خلال موسمي التجربة، كانت نسب العناصر متفاوتة بين الحد المتوسط والمثالي في أغلب المعاملات باستثناء معاملة الشاهد بدون تسميد أظهرت نقص في عنصري N.P حيث بلغت (0.04، 0.64)% على التوالي في نهاية الموسم الأول وفي نهاية الموسم الثاني بلغت (0.03، 0.51)% على التوالي وكذلك المعاملة S1 أظهرت نقص في عنصر الآزوت خلال موسمي التجربة مقارنة مع بقية المعاملات، وبالتالي هذا يدل على التأثير السلبي للنقص في النمو والإنتاجية ونسبة الزيت الذين يزدادوا في النبات بزيادة تركيز العناصر الغذائية المتاحة عن طريق الإضافات السمادية. وبالنسبة لبقية المعاملات نلاحظ أنه ازداد نسبة N.P.K في أوراق الزيتون مع زيادة الجرعات السمادية ولكنها ضمن الحدود المتوسطة ومع الإضافات السمادية (1.5 و 2 كغ سماد ذواب/شجرة) ازدادت أكثر نسب العناصر لتصبح مثالية إلى عالية حيث بلغت عند أعلى معاملة (2 كغ/شجرة سماد ذواب) نسبة N.P.K (1.03، 1.17، 1.80)% على التوالي في نهاية الموسم الأول و(0.98، 1.23، 1.94)% على التوالي في نهاية الموسم الثاني، هذه النتائج هي نسب العناصر الغذائية المتبقية بعد أن تم امتصاصها من التربة واستغلالها من قبل النبات في نمو الشجرة وزيادة الإنتاجية وتحسن كمية الزيت في الثمار، وبالتالي كمية السماد المضافة كافية لسد حاجة النبات لسنة واحدة فقط لذلك يجب دعم النبات سنوياً بالسماد وأن لا يقل عن (1.5-2 كغ/شجرة سماد ذواب في السنة الواحدة حتى لا يتم إجهاد الشجرة من خلال نقص العناصر وهذا يتوافق مع (Stan and David, 2007).

الجدول 6. أثر إضافة مستويات من الأسمدة الذوابية في محتوى أوراق الزيتون من العناصر المغذية في نهاية كل موسم

%K		%P		%N		المعاملة
موسم ثاني		موسم أول				
0.52	0.03	0.51	0.57	0.04	0.64	S0 (0 كغ/شجرة)

0.74	0.15	1.17	0.71	0.08	1.13	S1 (0.5 كغ/شجرة)
0.81	0.44	1.32	0.83	0.30	1.25	S2 (1 كغ/شجرة)
0.95	0.50	1.64	0.93	0.52	1.56	S3 (1.5 كغ/شجرة)
0.98	1.23	1.94	1.03	1.17	1.80	S4 (2 كغ/شجرة)

الجدول 7. مجال تركيز العناصر (% في المادة الجافة) في دول حوض البحر المتوسط

نسبة مئوية من المادة الجافة %			المجال
N	P	K	
1.01	0.05	0.22	الحد الأدنى
1.77	0.12	0.80	المتوسط
2.55	0.34	1.65	الحد الأعلى

الاستنتاجات:

- تعد المعاملة S3 (1.5 كغ/ شجرة سماد ذواب) الأمثل لزيادة إنتاجية شجرة الزيتون صنف (قيسي)، حيث بلغ الإنتاج 24.61 كغ/ شجرة بزيادة قدرها (16.63) كغ عن معاملة الشاهد، والمعاملة S4 (2 كغ/ شجرة سماد ذواب) هي الأفضل لزيادة نسبة الزيت وبدون فرق معنوي مع المعاملة S3.
- ضرورة الإضافات السنوية من الأسمدة الذوابية بمقدار من 1.5 إلى 2 كغ/ شجرة للمحافظة على خصوبة التربة وكذلك توفر العناصر الغذائية N.P.K ضمن النبات من أجل تحقيق الإنتاجية المثلى.

التوصيات:

- يمكن اعتماد المعاملة (1.5) كغ/ شجرة سماد ذواب سنوياً كأفضل معاملة من أجل التوفير في التكاليف.

المراجع:

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2013). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، الجمهورية العربية السورية.

- Ben-Mimoun, M.; O. Loumi; M. Ghrak; K. Latiri; and R. Hellali (2004). Foliar potassium application on Olive tree. Proceedings of potassium and fertigation development in west Asia and north Africa, 24-28 November 2004, Rabat, Morocco. Pp: 331-334.
- Bouat, A. (1968). Physiologie de l'olivier et analyse des feuilles. Informationsoleicoles, from international Fertilizer Industry Association (IFA) world fertilizer use manual, Paris . ISBN - 2-9506299-0-3. Pp 632.
- Bouhafa, K.; L. Moughl; K. Bouchoufi; A. Douaik; and K. Daoui (2014). Nitrogen fertilization of olive orchards under rainfed Mediterranean conditions. American Journal of Experimental Agriculture. 4(8): 890-901.
- Bravdo, B.A.; I. Levin; and R. Assaf (1992). Control of root size and root environment of fruit trees for optimal fruit production. J-Plant-Nutr. New York, Marcel Dekker. 15(617):299-312.
- Dong, S.; D. Neilsen; G. H. Neilsen; and L. H. Fuchigami (2005). Foliar N application reduces soil NO₃-N leaching loss in apples orchards. Plant Soil. 268: 357-366.
- El-fouly, M.M.; M. M. Shaaban; and T.F. El-khadraa (2008). Soil and plant nutritional status in fruit orchards in Syria, [ActaAgronomicaHungarica](#). 56(3): 363-370.

- Elloumi, O.; M. Ghrab; and M. Ben Mimoun (2009). Responses of olive trees (cv. Chemlali) after five years of experiment to potassium mineral nutrition under rainfed condition. The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI, Plant Sciences, 26-30 August, 2009, California, USA., pp: 1318-1324.
- El-Shazly, S.M.; and G. Abdel-Nasser (2001). Response of Picual olive trees to potassium and boron fertigation. 2- Fruit set, yield, oil content, water use efficiency and fruit quality. Journal of Advanced Agriculture Research (Fac. Agric. Saba Basha). 6(3): 651-669.
- El-Sonbaty, M.R.; S.K.M. Abd El-Naby; E.S. Hegazi; M.M. Samira; and T.F. El-Sharony (2012). Effect of Increasing Fertilization Levels on Alternate Bearing of Olive Cv. "Picual". Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 6(10): 608-614.
- FAO (2016). Agricultural statistics of the food and agriculture organization of the United Nations, Rome.
- Fernandez-Escobar, R.; MA. Parra; C. Navarro; and O. Arquero (2009). Foliar diagnosis as a guide to olive fertilization. Spanish Journal of Agricultural Research. 7(1):212-223.
- Fernandez-Escobar, R. (2008). Las practicas de la fertilizacion del olivar en la Cuenca del Mediterraneo. Olivae 109, 13-22. [In Spanish, English, French and Italian].
- Ferreira, J.; A. Garcia-Ortiz; L. Frias; and A. Fernandez (1984). The N, P, K nutrient fertilization of olivar. X Anniversary Red European Cooperative Research oleicultura. Cordoba. Spanish.
- Fontanazza, G. (1988). How to cultivate the oil quality. Olivae. French. 24:31-39.
- Freeman, M.; K. Uriu; and H.T. Hartmann (2005). In Olive production manual, Diagnosing and correcting nutrient problems, eds Sibbet G.S., Ferguson L. (University of California, Agriculture and Natural Resources, Oakland), pp 83–92.
- Galvez, M.; M.A. Parra; and C. Navarro (2004). Relation tree vigour to the soil and landscape characteristics of an olive orchard in marly area of Southern Spain. Scientia Horticulturae. 101:291-303.
- Gimenez, C.; E. Diaz; F. Rosado; A. Garcia-Ferrer; M. Sanchez; MA. Parra; M. Diaz; and P. Pena (2001). Characterization of current management practices with high risk of nitrate contamination in agricultural areas of southern Spain. Acta Hort., 563:73-80.
- Hassan, H.S.; A. Laila; F. Hagag; M. Abou Rawash; H. El-Wakeel; and A. Abdel-Galel (2010). Response of Klamata olive young trees to mineral, organic nitrogen fertilization and some other treatments. Nat Sci., 8(11): 59-65.
- Hussein, A.H.A. (2008). Response of Manzanillo olive (*Olea europaea L.*) cultivar to irrigation regime and potassium fertigation under Tabouk conditions, Saudi Arabia. Journal of Agronomy. 7: 285-296.
- International Olive Council (I. O. C). 2007- From the olive tree to olive oil, Madrid, Spain. P 11-14.
- Jasrotia, A.; R.P. Singh; J.M. Singh; and V.P. Bhutami (1999). Response of olive trees to varying levels of N and K fertilizers. Acta Horticulturae. 474:337-340.
- Kassem, H.A; and H.A. Marzouk (2002). Effect of organic and/or mineral nitrogen fertilization on the nutritional status, Yield and Fruit quality of Flave seedless grape vines grown in calcareous soil. J. Adv. Res., 7:117-126.
- Lasram, M.; and MT. Tnani (1999). World fertilizer use manual, Institut National de la Recherche Agronomique de Tunsia, Ariana, Tunisia.

- LopezVillalta, L.C. (1996). World olive encyclopedia, Production techniques (International Olive Oil Council, Madrid, Spain), pp 145–194.
- Mongi, Z.; and A.O. Thomas (2009). Plantsnutrientsfor Citrus trees, Sciences, Univ of Florida coop, Ext, Ser, Bull, SI 114:1-6.
- Murphy, J.; and J.P. Riley (1962). A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chim. Acta., 27: 31–36.
- Rezk, A.I.; O.A. Nofal; and A. B. El-Nasharty (2008). Improving yield and quality of some olive cultivars using an integrated and balanced fertilization program grown in calcareous soil. Alex. Sci. Exch., J.29: 217 222.
- Robert, F.; T.B. Shane; and R.D. Baker (1999). Sampling for plant tissue analysis guide A-123. New Mexico State University(NMSU) and the U.S. Department of Agriculture cooperating, 1-15p.
- Rodrigues, M.A.; F. Pavao; JI. Lopes; V. Gomes; M. Arrobas; J. Moutinho-Pereira; S. Ruivo; J.E. Cabanas; and C.M. Correia (2011). Olive yields and tree nutritional status during a four year period without nitrogen and boron fertilization. Commun. Soil Science and Plant Analysis. 42(7):803-814.
- Rufat, J.; J.M. Villar; M. Pascual; and V. Falguera (2014). Productive and vegetative response to different irrigation and fertilization strategies of an Arbequina olive orchard grown under super-intensive conditions, Agricultural water Management, October, 144: 33- 41.
- Stan, K.; and H. David (2007). Producing table olives. Landlinks Press, 150 Oxford Street, Collingwood VIC 3066 Australia, p p: 346.
- Tendon, H.L.S. (2005). Methods of analysis of soils, plants, waters and fertilizers. Fertilization development and consultation organization, New Delhi. India.
- Therios, I. (2006). Mineral nutrition of olive tree. Livebioteq, Second international seminar, Marsala – Mazara 5-10 November pp 403-410.
- Tisdale, L.; S. Nelson; L.W. Beaton; D. James; and Havlin; L. John (1993). Soil Fertility and Fertilizers. Prentice Hall- Fifth Edition. 634 p.
- Walsh, L.M.; and J.D. Beaton (1973). Soil testing and plant analysis. Soil Sci., Soc. Of Amer., Madison, USA.

Effect of Soluble Fertilizers Addition on the Nutrients Absorption and Productivity of Olive Tree (Kaisi cv.)

Amani Berawi^{*(1)} Abd Al-Gani Khorchid⁽²⁾ Mahammad Manhal Al-
Zoubi⁽³⁾ Ayham Asbah⁽¹⁾ and Saher Al-Bakeer⁽⁴⁾

(1). Scientific Agricultural Research Center in Hama, (GCSAR). Damascus, Syria.

(2). Department of Soil and Soil Reclamation, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

(3). General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR). Damascus, Syria.

(5). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Amani Berawi. E-Mail: eng.amani199001@gmail.com).

Received: 13/02/2019

Accepted: 10/05/2019

Abstract

The experiment was carried out in an olive orchard, Hama Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), during 2016 and 2017 seasons in order to study the effect adding soluble fertilizers on the absorption of nutrients and the productivity of the olive tree (Kaisi cv.) and content of oil in fruits. The trees of the experiment were selected to be homogeneous in growth and age as possible. Soluble fertilizers were added according to the following treatments: S0 (kg/tree), S1 (0.5 kg/tree), S2 (1 kg/tree), S3 (1.5 kg/tree) and S4 (2 kg/tree) in three addition times during the year as follow: the high phosphorus composition in the first phase (from mid-March to the end of April), the balanced composition at the fruit setting and the beginning of fruit growth, and the high potassium composition at the fruit growth until maturity. The experiment was designed according to randomized complete block design, with three replicates for each treatment. The results showed that the greater the amount of soluble fertilizer added higher content of the soil and plant nutrients NPK and became more available to the plant, and the superiority of treatment S3 on the other of treatments in terms of productivity and the absence of a significant difference with the treatment S4 in terms of the oil percentage which reached 20.15%.

Key words: Olive, Soluble fertilizers, Fertigation, Kaisi cultivar.