تأثير الأسمدة الخضراء والتسميد العضوي في نمو وإنتاجية صنفين من الزيتون (*Olea europaea* L.) (الصوراني والقيسي) تحت ظروف الزراعة المروية

The Effect of Green Manure and Organic Fertilizer on the Growth and Productivity of Olive (*Olea europaea* L.) Cultivars «Sorani and Kaissy» under Irrigated Agricultural Conditions

Received 2 December 2011 / Accepted 30 June 2011

د. مازن المدني[1] ، د. سهيل مخول[2] و أ. د. محمد حسني جمال[3]

(1)؛ وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي - مديرية الإنتاج النباتي - قسم الأشجار المثمرة، دمشق، سورية.
(2)؛ إدارة بحوث البستنة - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR) - دمشق - سورية.
(3)؛ قسم علوم البستنة - كلية الزراعة - دمشق - سورية.

المُلخَّص

نُفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2008 و 2009 في منطقة محسة التابعة لمحافظة حمص في سورية. وذلك بهدف تحديد السماد الأخضر الأمثل بالمقارنة مع التسميد العضوي ومعاملة الشاهد، لتحسين نمو وإنتاجية صنفين محليين من الزيتون هما القيسي، والصوراني ضمن ظروف الزراعة المروية. اشتملت الدراسة على ست معاملات هي : زراعة البيقية (*Vicia paleastina* L.)، والجلبانة (*Lathyrus sativus* L.)، والفصة البرية (*Medicago* sp.)، ومزيج من الأنواع البقولية السابقة مع الشعير (*Hordeum vulgare* L.)، وإضافة السماد العضوي الحيواني المتخمر، بالإضافة إلى الشاهد.

لوحظ أن معدل نمو الطرود الخضرية كان الأعلى معنوياً في معاملة الجلبانة لدى الصنف الصوراني، ومعاملة خليط البقوليات مع الشعير لدى الصنف القيسي (13.7 و 9.24 سم على التوالي). وكان متوسط المساحة الورقية الأعلى معنوياً في معاملة الفصة لدى الصنف الصوراني، ومعاملة خليط البقوليات مع الشعير لدى الصنف القيسي (4.150 و 4.694 سم^2 على التوالي). ولوحظ حدوث زيادة معنوية في حجم المجموع الخضري (15 %) لدى الصنف الصوراني في معاملة الجلبانة خلال الموسم الزراعي الثاني، في حين بلغت نسبة الزيادة قرابة 17.5 % في الصنف القيسي عند معاملة خليط البقوليات مع الشعير خلال الموسم الزراعي نفسه.

كان متوسط إنتاجية الشجرة، ووزن الثمرة الأعلى معنوياً عند معاملة التسميد العضوي لدى الصنفين المدروسين الصوراني والقيسي (20.59 و 37.33 كغ/شجرة، و 4.25 و 6.10غ على التوالي)، وكانت نسبة اللب إلى النواة الأعلى معنوياً عند معاملة الفصة وخليط البقوليات مع الشعير لدى الصنف الصوراني والقيسي (6.01 و 6.47 على التوالي).

الكلمات المفتاحية: السماد الأخضر، السماد العضوي، الإنتاجية، الزيتون.

©2013 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved - ISSN 2305- 5243.

Abstract

This research was carried out in Mohasaa region, Homs province during the growing seasons of 2008 and 2009 to determine the suitable green manure compared with an organic fertilizer and control to improve growth and productivity of two local olive cultivars (Sorani and Kaissy) under irrigated agricultural conditions.

This study included six treatments: planting a mixture of legumes viz. Vetch (*Vicia paleastina* L.), Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) and Alfalfa (*Medicago* sp.) with barely (*Hordeum vulgare* L.), in addition to add fermented animal manure, with the presence of control.

It was noticed that the average shoots growth was significantly the highest in Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) treatment in Sorani, and the mixture of legumes and barely in Kaissy. (13.7, 9.24 cm respectively). The average of leaf surface area was significantly the highest under *Medicago* treatment in Sorani, and the treatment of legumes and barely mixture in Kaissy (4.150, 4.694 cm^2 respectively).

At the same time, it has been noticed that there was a significant increase in the canopy volume by 15% in Sorani in Grass pea (*Lathyrus*) treatment during the second growing season, while the increase rate was about 17.5% in Kaissy in the legumes and barely mixture treatment during the same season.

The productivity and fruit weight were significantly higher when the animal manure was added in Sorani and Kaissy (20.59, 37.33 $Kg.tree^{-1}$ and 4.25, 6.10 g respectively)

Finally, the pulp pit ratio was the highest in *Medicago* treatment, and the mixture of legumes and barely in Sorani and Kaissy (6.01, 6.47 respectively).

Keywords: Green manure, Organic fertilizers, Productivity, Olive.

المقدمة

تُعد شجرة الزيتون من الأشجار المثمرة المهمة في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، نظراً للقيمة الغذائية العالية لثمارها التي تعتمد عليها شعوب المنطقة، الأمر الذي ساعد على انتشارها وإدخال التقانات الحديثة في زراعتها وتصنيع منتجاتها (بربندي، 2004). وتُزرع شجرة الزيتون في سورية بشكل رئيس بعلاً، حيث تقدر المساحة المزروعة بالزيتون بنحو 635.7 ألف هكتاراً تضم نحو 93.4 مليون شجرة، أنتجت 885 ألف طن من الثمار، و 168 ألف طن من الزيت عام 2009 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2010)، ونظراً لأهمية هذه الشجرة كان لابد من إيجاد مصادر تسميد لها تتناسب مع ظروف الزراعة البعلية (التي يقل فيها استعمال الأسمدة الكيميائية)، حيث تتسم الأراضي في مثل هذه البيئات بفقرها بالمادة العضوية وتدني خصوبتها بسبب عزوف المزارعين عن إضافة الأسمدة المعدنية بكميات كافية.

وتجنباً لاستعمال الأسمدة والمخصبات الكيميائية الملوثة للبيئة والضارة بالإنسان والحيوان، والتي تسبب بشكل مباشر تلوثاً للتربة والمياه الجوفية بالنترات (NO_3) ومركبات الفوسفور وغيرها، ما يؤثر في نمو الأحياء الدقيقة في التربة والمياه، ويتسبب في ظهور بعض الأمراض السرطانية على الإنسان لاحقاً (صادق، 1999). لذلك تمّ الاتجاه لاستعمال تقانات الزراعة العضوية المعتمدة على الأسمدة المنتجة طبيعياً من موارد المزرعة (الحيوانية، والنباتية) لحماية البيئة والإنسان من التلوث (سعدون، 2004). ومع انتشار هذه الزراعة في معظم دول العالم، وضعت لها المعايير من قبل الاتحاد الدولي لحركات الزراعة العضوية (IFOAM) بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO) لتصبح نظاماً شاملاً لإنتاج الغذاء العضوي بشكل موحد ومنظم يتماشى مع النظام العضوي الأوروبي (2092 EEC/91) وملحقاته، ويسعى هذا النظام إلى معالجة مشكلات التربة وتحقيق زراعة مستدامة، مع الإقلال ما أمكن من المركبات الكيميائية الزراعية، والاستفادة من التنوع البيولوجي الموجود في البيئة.

ويوفر هذا النظام أيضاً منتجات متميزة تنافس مثيلاتها المنتجة من الزراعة التقليدية وتتفوق عليها بالطعم والنكهة والمحتوى من مضادات الأكسدة، والذي يزيد مناعة جسم الإنسان ضد أمراض القلب والسرطان ويبطئ الشيخوخة (FAO، 2003).

لاقت المنتجات العضوية إقبالاً جيداً من قبل المستهلكين والمزارعين، فعلى الرغم من انخفاض إنتاجية شجرة الزيتون في البداية، إلا أنّ الحد من استعمال المواد الكيميائية يعمل على التقليل من تكاليف الإنتاج الزراعي على

المدى القريب، ويقلل من تلوث البيئة والمياه على المدى البعيد (Morris وزملاؤه، 2001).

وتعطي الزراعة العضوية عموماً غلة أقل بنحو 20 % مقارنة بالزراعة التقليدية، لكنها تقلل نفقات الأسمدة والطاقة نحو 34 إلى 53 %، والمبيدات نحو97 %، إضافةً إلى أن الكثير من الدول، ولا سيما الأوروبية تقدم دعماً مادياً للمنتجات العضوية نحو 15 إلى 26 % للمنتجين من إجمالي أرباحهم، مع العلم أنّ المنتج العضوي أعلى سعراً من المنتج التقليدي، حيث أن سعر القمح العضوي أعلى بمقدار 50 إلى 200 % من سعر القمح التقليدي باختلاف الدول المنتجة والمستهلكة له (Greer وزملاؤه، 2010).

يعتمد نظام الزراعة العضوية على استعمال الأسمدة الطبيعية وأهمها الأسمدة الخضراء (Green manure)، لما لها من فوائد في زيادة النشاط الحيوي في التربة وإغنائها بالعناصر المعدنية المغذية، ويبرز هنا استعمال البقوليات المثبتة للآزوت الجوي في التربة، حيث تحرره تدريجياً، كما تساعد في تحرير العناصر المعدنية الأخرى من التربة، وتكون مهداً مناسباً لإنبات بذور المحصول اللاحق (Donahue و Auburn، 1996)، وتضيف مواد عضوية للتربة بحدود 10 إلى 20 طناً للهكتار سنوياً (Leake، 2001).

لوحظ لدى دراسة تأثير السماد الأخضر في إنتاجية المحاصيل المزروعة بعده باختلافها ضمن دورات زراعية مختلفة، أنّ نبات الفصة أدى إلى زيادة محتوى التربة من الآزوت (940 مغ/كغ)، في حين كانت الزيادة 870 مغ/كغ في البيقية بالمقارنة مع الشاهد (600 مغ/كغ)، كذلك ازداد محتواها من المادة العضوية ليصبح 1.5 % بالنسبة للفصة، و 1.25 % بالنسبة للبيقية مقارنةً مع الشاهد (0.95 %) (Ryan وزملاؤه، 2002). وتساعد زراعة المحاصيل البقولية المختلفة كسماد أخضر في تقليل أعداد النيماتودا المرضة في التربة (Crow و Dunn، 2010). وذكر Sideman (2010) خصائص وميزات بعض المحاصيل البقولية المستخدمة كسماد أخضر، ومنها نبات البيقية الشعرية (Hairy vetch) الذي يُعد مثبتاً ممتازاً للآزوت (110 - 275 كغ.هكتار$^{-1}$).

كما تناولت بعض الأبحاث أثر الري والتسميد في شجرة الزيتون، حيث لوحظ تأثر نمو الجذور وإنتاجية الشجرة بكمية ماء الري المتوفرة، مما زاد من كثافة الجذور السطحية (Root length density) في الزراعة المروية عنه في الزراعة البعلية، وزاد من إنتاجية الشجرة المروية بنحو 5.5 مرةً عن البعلية، وزاد المسطح الورقي بنحو 1.4 إلى 1.6مرة، ما يشجع زيادة المحتوى العضوي للتربة بغية المحافظة على رطوبتها في الزراعة البعلية وزيادة انتشار الجذور فيها (Palese وزملاؤه، 2000).

أوضح Ottman و Husman (2002) تأثير زراعة المزيج البقولي النجيلي (الشعير) في زيادة كمية المادة العضوية في التربة، وقُدرت كمية الآزوت المضافة من السماد الأخضر (البيقية، و البازلاء) للتربة بنحو 92 كغ.هكتار$^{-1}$، لكن هذه الكمية لا تكون متاحةً بالكامل للمحصول التالي في الدورة الزراعية. وأشار Steve (2009) إلى أنّ المادة العضوية ليست ضرورية لنمو النبات كمحرر بطيء للعناصر الغذائية فحسب، وإنما لضمان استمرارية الإنتاج الزراعي. وقد لاحظ كل من Magliulo وزملائه (2003)، و D'Andria وزملائه (2004) زيادةً في حجم المجموع الخضري لشجرة الزيتون بمقدار 10 % لنصف المقنن المائي، و 25 % للري الكامل مقارنةً مع الزراعة البعلية للشجرة، وبلغت الزيادة للأشجار المسمدة نحو 10 % بالمقارنة مع الأشجارغير المسمدة، وقد أدى التسميد والري إلى ارتفاع إنتاجية الشجرة من 11.46 كغ. شجرة$^{-1}$ إلى 30.07 كغ. شجرة$^{-1}$.سنوياً.

كما بحث Toplu وزملاؤه (2009) تاثير الري والتسميد في نمو شجرة الزيتون وإنتاجها وخصائص زيتها، حيث تضاعف الإنتاج من الثمار ثلاث مرات في الأشجار المروية والمسمدة بالمقارنة مع الأشجار غير المسمدة والمزروعة بعلاً، وازدادت كمية الزيت الناتجة من 2.78 كغ.شجرة$^{-1}$ إلى نحو 7.12 كغ.شجرة$^{-1}$.

وبين Vossen (2010) أهمية عنصر الآزوت لشجرة الزيتون، إضافةً للبوتاس والبورون ولكن بنسبة أقل مقارنةً مع باقي العناصر الأخرى، وبيّن أن توفر الكمية الكافية من الآزوت في التربة يحقق نمواً إجمالياً للطرود قدره 20 إلى 50 سم سنوياً. وأشار Hegazi وزملاؤه (2007) إلى أنّ التسميد العضوي يزيد محتوى الأوراق من العناصر خلال دورة نمو الشجرة. ويؤدي إلى الحصول على إنتاج اقتصادي، كما يزيد من نسبة عقد الثمار ويقلل من نسبة المتساقط منها، ويحسّن نوعية وخصائص الزيت مع زيادة محتوى الأوراق من العناصر الكبرى والصغرى عموماً باختلاف مقدار وسرعة الاستجابة.

يهدف البحث إلى تقويم استجابة صنفين من الزيتون (الصوراني والقيسي) لإضافة بعض الأنواع البقولية وخلائطها كسماد أخضر تحت ظروف الزراعة المروية في سورية.

مواد البحث وطرائقه

• موقع تنفيذ البحث :

أُجري البحث في مركز بحوث محسّة التابع لهيئة البحوث العلمية الزراعية بمحافظة حمص/ سورية، والذي يقع على بعد 120 كم شمال شرقي دمشق، على خط طول 37.2 ° شرقاً وخط عرض 34.08 ° شمالاً، ويرتفع قرابة 800 إلى 950 م عن سطح البحر، يبلغ الهطول المطري في منطقة الموقع قرابة 114مم سنوياً، وتربته صفراء خفيفة رملية سلتية تتكون من 53 % رمل و 31.5 % سلت و 15.5 % طين، ويبين الجدول

الجدول 1 . التحليل الكيميائي لتربة الموقع (مركز بحوث محسة- حمص/ سورية).

B	Zn	Mn	Cu	Fe	P	K	N	O.M.	$CaCO_3$	EC_e	pH
(mg /kg)							(%)			($dS.m^{-1}$)	
3.14	1.62	19.45	1.73	5.11	280.76	485.68	0.14	1.75	35.81	2.102	8.09

1 التحليل الكيميائي لتربة الموقع.

• المادة النباتية :

تم اختيار صنفين من أصناف الزيتون السورية المهمة، هما :

- الصوراني: وهو صنف ثنائي الغرض، يُستعمل للزيت والتخليل الأخضر والأسود، وبشكل أساس لإنتاج الزيت، حيث تبلغ نسبة الزيت فيه نحو 26.8 ± 2.5 %، وهو قليل المعاومة، جيد الإنتاجية، متحمل للجفاف والصقيع، كما يتصف بنوعية زيته الممتازة.

- القيسي: وهو صنف ثنائي الغرض، تصل نسبة الزيت فيه إلى نحو 18.5 ± 2.0 %، إنتاجه جيد، وقليل المعاومة، ويتحمل الجفاف والصقيع (المجلس الدولي لزيت الزيتون، 1996؛ Abdine وزملاؤه، 2007).

زُرعت الأشجار على مسافة 10×10 متر منذ عام 1990، وهي ناتجة عن الإكثار الخضري (عقل مجذرة)، ولم تُجر عليها عمليات التقليم سوى لإزالة المتزاحم من الطرود، ونظراً لعدم كفاية مياه الأمطار في المنطقة تم ري الأشجار صيفاً وبمعدل 100 ليتر ماء كل 4 إلى 7 أيام.

• المعاملات :

1 - المعاملة الأولى: زراعة البيقية (*Vicia paleastina* L.)، حيث تمّت الزراعة نثراً في مسقط تاج الشجرة وبمساحة تقدر بنحو9 $م^2$ ، وكانت كمية البذور اللازمة نحو 100غ.شجرة$^{-1}$.

2 - المعاملة الثانية: زراعة الجلبانة (*Lathyrus sativus* L.)، حيث تمّت الزراعة نثراً في مسقط تاج الشجرة وبمساحة تقدر بنحو 9 $م^2$، وكانت كمية البذور اللازمة نحو 120 إلى 150غ.شجرة$^{-1}$.

3 - المعاملة الثالثة: زراعة الفصة البرية (*Medicago* sp.)، وهو نوع منتشر طبيعياً في منطقة إجراء البحث والعديد من المناطق في سورية، حيث جُمعت بذوره وزُرعت نثراً في مسقط تاج الشجرة، وبمساحة تقدر بنحو 9 $م^2$، وبلغت كمية البذور اللازمة نحو 10 غ.شجرة$^{-1}$.

4 - المعاملة الرابعة: زراعة خليط من بذور البقوليات المذكورة حول الشجرة (30غ بيقية، و50غ جلبانة، و5غ فصة) مع إضافة 20غ من الشعير (*Hordeum vulgare* L.)، وذلك لضمان التوزيع المتجانس في وحدة المساحة (3 بيقية، 3جلبانة، 3 فصة، 1شعير).

5 - المعاملة الخامسة: شاهد مسمد بالسماد العضوي الحيواني المتخمر، من مخلفات الأغنام، وبكمية 0.15 إلى 0.20 $م^3$.شجرة$^{-1}$ سنوياً (Terlizzi وزملاؤه، 2007).

6 - الشاهد: ويمثل أشجاراً غير معاملة.

تمّ اختيار الأنواع البقولية السابقة كونها من الأنواع المحلية (سلقيني، 2003) ومتحملة للجفاف، وذات مجموع خضري وجذري جيد (Duke، 1983؛ كف الغزال والفارس، 1986). زُرعت بذور مختلف المعاملات تحت تاج شجرة الزيتون في نهاية شهر تشرين الثاني/ نوفمبر، حيث نمت وأعطت مجموعاً خضرياً جيداً في الشتاء، وجرى قلبها في التربة عند بداية إزهارها (خلال شهر أيار/ مايو)، أما نبات الفصة البرية فيتأخر إزهاره حتى حزيران/ يونيو وبداية تموز/ يوليو للموسم الأول، أما في الموسم الثاني فيكون نموه وإزهاره مبكراً في شهر أيار/ مايو، وعندها يجري قص مجموعه الخضري (كونه معمراً) ويُترك فوق سطح التربة، ليعاود النبات نموه من جديد. وتمّ إيقاف عمليات التسميد لأشجار التجربة بعد اختيارها وتحديدها وذلك قبل عامين من تنفيذ التجربة لتجنب تأثير الأسمدة المضافة سابقاً في القراءات.

• تصميم التجربة :

وُضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات (كل مكرر مكون من أربع أشجار) لكل صنف على حدة وخلال موسمين، وحُللت النتائج باستعمال البرنامج الإحصائي Genstat 7th edition، وتم حساب أقل فرق معنوي LSD عند درجة معنوية 0.05.

• طرائق البحث :

- دراسة النمو الخضري :

1 - قياس قوة النمو لعشرة طرود حديثة مختارة عشوائياً من كامل محيط الشجرة على مستوى الكتف، وذلك وفقاً لمعايير المجلس الدولي لزيت الزيتون (1996)، وحسب Barranco وزملائه (2000)، حيث يتم تعليم الطرود منذ بداية نموها مع تكرار أخذ قراءات الطول أسبوعياً خلال فصل النمو منذ بداية شهر نيسان/ أبريل وحتى نهاية شهر تشرين الثاني/ نوفمبر، ومتابعة مراحل النمو والتفرعات المتشكلة على الطرود.

2 - قياس وحساب المساحة الورقية : وذلك من خلال قياس طول وعرض الورقة الأعظمي لـ 40 ورقة مأخوذة من السلاميات المتوسطة على طرود متوسطة النمو من محيط الشجرة وعلى ارتفاع مستوى الكتف وفقاً لمعايير المجلس الدولي لزيت الزيتون (1996)، وحسب Barranco وزملائه (2000) ، حيث يتم جمع الأوراق الناضجة من المنطقة المتوسطة من الطرد في نهاية شهر تشرين أول/ أكتوبر، وتؤخذ حينها الورقة مكتملة النمو، وتُحسب المساحة الورقية وفق المعادلة المقترحة من Ahmed و Morsy (1999):

المساحة (سم^2) = (طول الورقة × عرضها × 0.53) + 1.66

3 - تقدير حجم الشجرة: وذلك بقياس ارتفاع المجموع الخضري من أدنى نقطة للطرود إلى أعلى نقطة لها، وقياس القطر الأعظمي للتاج وذلك في نهاية موسم النمو (Westwood، 1993، Villalobos وزملاؤه، 1995)، ثمّ يتم حساب حجم المجموع الخضري باستعمال المعادلة الآتية:

$$cv = 4.\pi.a.b^2/3$$

حيث :

cv: حجم المجموع الخضري (تاج الشجرة) مقدراً بالمتر المكعب.

a: نصف ارتفاع المجموع الخضري مقدراً بالمتر (من أدنى نقطة إلى أعلى نقطة من الطرود على الشجرة).

b: نصف قطر المجموع الخضري مقدراً بالمتر (من المنطقة العظمى للتاج).

كما تمّ حساب نسبة الزيادة المئوية (%) الحاصلة بين حجم الشجرة في العام الأول (2008) والعام الثاني (2009) وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة الزيادة} = \frac{(\text{حجم الشجرة في 2009} - \text{حجم الشجرة في 2008})}{\text{حجم الشجرة في 2008}} \times 100$$

- معايير الإنتاج:

أ- صفات الثمرة: تمّ جمع 40 ثمرةً من الجزء المتوسط من الطرود المثمرة من الجهة الجنوبية للشجرة وعلى مستوى الكتف مع استبعاد الثمار الصغيرة والكبيرة جداً، وذلك وفق معايير المجلس الدولي لزيت الزيتون (1996)، و Barranco وزملائه (2000). حيث تمّ الجمع عند بداية تلون الثمار، ثم وُزنت الثمرة والنواة وحُسبت منهما نسبة اللب للنواة (pulp/pit ratio) وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة اللب/النواة} = \frac{\text{وزن الثمرة - وزن النواة}}{\text{وزن النواة}} \times 100$$

ب- إنتاج الشجرة السنوي من الثمار (كغ.شجرة$^{-1}$): ويحسب كمتوسط إنتاج أشجار كل معاملة.

النتائج والمناقشة

1 - نمو الطرود :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للصنف صوراني وجود فروقات معنوية (عند مستوى 0.05) في صفة متوسط طول الطرود السنوية بين المعاملات المدروسة، وكان متوسط طول الطرود الأعلى معنوياً عند معاملة زراعة الجلبانة (13.7سم)، تلاها معاملة زراعة خليط البقوليات، والسماد العضوي (11.1، و 9.6 سم على التوالي) (الجدول 2).

ولم تبدِ نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين معاملات السماد العضوي، وزراعة الفصة، والبيقية (9.6، و 9.4 ، و 8.1 سم على التوالي)، كذلك وجدت فروق معنوية بين الموسمين للمعاملات باستثناء معاملة البيقية والفصة، والفصة مع السماد العضوي التي لم تبدِ نتائج التحليل أية فروقات معنوية فيما بينها.

الجدول 2 .تأثير السماد الاخضر في نمو طرود الزيتون (صنف الصوراني).

المعاملة	موسم 2008	موسم 2009	متوسط طول الطرود (سم)
سماد عضوي	13.4 ^{bc}	5.9 ^{ab}	9.6 ^{b}
بيقية	9.7 ^{d}	6.5 ^{a}	8.1 ^{c}
جلبانة	19.6 ^{a}	7.9 ^{a}	13.7 ^{a}
فصة	12.1 ^{c}	6.6 ^{a}	9.4 b^{c}
خليط	14.6 ^{b}	7.7 ^{a}	11.1 ^{a}
شاهد	8.4 ^{d}	4.1 ^{b}	6.2 ^{d}
$LSD_{0.05}$	1.68	2.095	
$LSD_{0.05}$ للعاملين	للمعاملات = 1.298 ، للمواسم = 0.749 ، تقاطع المعاملات مع المواسم = 1.836		

المتوسطات التي تشترك بالأحرف نفسها في كل عمود لا يوجد فيما بينها فروقاً معنوية، وهذا ينطبق على الجداول اللاحقة.

أما بالنسبة لصنف القيسي فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة متوسط طول الطرود السنوية بين المعاملات المدروسة، وكان متوسط طول الطرود الأعلى معنوياً عند معاملة زراعة الخليط (9.25 سم)، تلاها معاملة زراعة الجلبانة، والسماد العضوي (8.01 ، و 7.02 سم على التوالي)، في حين لم تبدِ نتائج التحليل وجود فروقات معنوية بين معاملات السماد العضوي، وزراعة الفصة، والبيقية (7.02، و 6.50، و 5.82 سم على التوالي)، ولوحظت فروقات معنوية بين الموسمين للمعاملات باستثناء معاملة البيقية والفصة، والفصة مع السماد العضوي التي لم تبدِ نتائج التحليل وجود فروقات معنوية بينها (الجدول 3).

الجدول 3 . تأثير السماد الأخضر في نمو طرود الزيتون (صنف القيسي).

العاملة	موسم 2008	موسم 2009	متوسط طول الطرود (سم)
سماد عضوي	10.29 b	3.75 cd	7.02 b
بيقية	6.84 cd	4.80 bc	5.82 c
جلبانة	10.37 b	5.64 ab	8.01 a
فصة	7.67 c	5.34 ab	6.50 bc
خليط	12.30 a	6.20 a	9.25 a
شاهد	5.95 d	2.75 d	4.35 d
$LSD_{0.05}$	1.51	1.378	
للموسمين $LSD_{0.05}$	للمعاملات = 0.987، للموسم = 0.570 ، تقاطع المعاملات مع الموسم = 1.395		

من خلال ما سبق لوحظ سرعة الاستجابة لعملية التسميد العضوي والأخضر منذ موسم النمو الأول (2008) واستمر ذلك خلال الموسم الثاني (2009)، وترافق نمو الطرود الجيد في الموسم الأول مع انخفاض إنتاجية الشجرة من الثمار (سنة معاومة)، واستمر النمو في الموسم الثاني وبوتيرة أقل مترافقاً مع حمل وإنتاج أعلى من سابقه (كما سيوضح لاحقاً)، وتتوافق هذه النتائج مع ما ذكره Toscano وزملاؤه (1999)، و Hegazi وزملاؤه (2007)، و Fayed (2010). ولدى مقارنة متوسطات أطوال الطرود في كلا الصنفين الصوراني والقيسي، كانت استجابة الصنف القيسي من حيث قوة النمو الخضري أقل بالمقارنة مع الصنف الصوراني، ويرجع ذلك إلى كون الصنف القيسي قوي النمو عموماً وهذا يتطلب كمية آزوت في التربة أعلى من متطلبات الصنف الصوراني المتوسط في قوة النمو والأقل تطلباً للآزوت من سابقه (والذي ربما لم يحققه السماد الأخضر خلال موسمين فقط) (Abdine وزملاؤه، 2007)، ولكن كان لنوع السماد الأثر الواضح في النمو الخضري والإنتاج من الثمار عند كلا الصنفين وهذا يؤكد ما أشار إليه Fernandez-Escobar وزملاؤه (2002).

2 - المساحة الورقية :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة متوسط المساحة الورقية لورقة الصنف الصوراني للموسم الأول ، حيث كان متوسط مساحة الورقة الأعلى معنوياً عند معاملة زراعة الفصة (3.858 سم^2)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ معاملة خليط البقوليات (3.661 و 3.631 سم^2 على التوالي)، في حين كانت الفروقات في الموسم الثاني مختلفة قليلاً، حيث كان متوسط مساحة الورقة الأعلى معنوياً عند معاملة السماد العضوي (4.519 سم^2)، ثم معاملة زراعة الفصة، ثمّ معاملة زراعة البيقية (4.443 ، و 3.896 سم^2 على التوالي).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة للموسمين، وكان متوسط مساحة الورقة الأعلى معنوياً عند معاملة زراعة الفصة في الصنف الصوراني (4.150 سم^2)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ معاملة خليط البقوليات (4.09 ، و 3.752 سم^2 على التوالي). ولم تبد نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين معاملات الفصة والسماد العضوي، والبيقية والخليط والجلبانة، في حين بلغ متوسط مساحة ورقة الشاهد 3.222 سم^2 (الجدول 4).

الجدول 4. تأثير السماد العضوي والأخضر في مساحة الورقة (صنف الصوراني).

العاملة	مساحة الورقة (2008) (سم^2)	مساحة الورقة (2009) (سم^2)	متوسط المساحة (سم^2)
سماد عضوي	3.661 ab	4.519 a	4.090 ab
بيقية	3.590 ab	3.896 abc	3.743 bc
جلبانة	3.527 b	3.719 bc	3.623 c
فصة	3.858 a	4.443 ab	4.150 a
خليط	3.631 ab	3.874 abc	3.752 abc
شاهد	3.186 c	3.257 c	3.222 d
$LSD_{0.05}$	0.3257	0.761	
$LSD_{0.05}$ للموسمين، للمعاملات = 0.3944 ، للموسم = 0.2306 ، تقاطع المعاملات مع الموسم = 0.5649			

كما أظهرت نتائج التحليل ايضاً وجود فروقات معنوية في صفة متوسط مساحة سطح الورقة للصنف القيسي للموسم الأول، حيث كان متوسط مساحة الورقة الأعلى معنوياً فيه عند معاملة زراعة الخليط (4.261 سم^2)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ زراعة الجلبانة (3.940، و 3.860 سم^2 على التوالي)، في حين تباينت الفروقات قليلاً في الموسم الثاني، حيث كان متوسط مساحة الورقة الأعلى معنوياً عند معاملة زراعة الخليط (5.128 سم^2)، ثم معاملة زراعة الجلبانة، ثمّ زراعة البيقية (4.260 ، و 4.303 سم^2 على التوالي).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في هذه الصفة بين المعاملات المدروسة للموسمين، وكان المتوسط الأعلى معنوياً عند معاملة زراعة خليط البقوليات في الصنف القيسي (4.694 سم^2)، ثم معاملة زراعة الجلبانة، ثمّ البيقية (4.24، 4.063 و سم^2 على التوالي)، ولم تُبد نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين معاملات الفصة والسماد العضوي والبيقية، والبيقية والجلبانة، في حين بلغ متوسط مساحة ورقة الشاهد 3.739 سم^2 (الجدول 5).

الجدول 5. تأثير السماد العضوي والأخضر في مساحة الورقة (صنف القيسي).

المعاملة	مساحة الورقة (سم^2) (2008)	مساحة الورقة (سم^2) (2009)	متوسط المساحة (سم^2)
سماد عضوي	3.940 ^{b}	4.174 ^{b}	4.057 ^{bc}
بيقية	3.824 ^{bc}	4.303 ^{b}	4.063 ^{bc}
جلبانة	3.860 ^{bc}	4.620 ^{a}	4.240 ^{b}
فصة	3.832 ^{bc}	4.253 ^{b}	4.042 ^{c}
خليط	4.261 ^{a}	5.128 ^{a}	4.694 ^{a}
شاهد	3.660 ^{c}	3.819 ^{c}	3.739 ^{d}
$LSD_{0.05}$	0.2456	0.3024	

$LSD_{0.05}$ للمواسم، للمعاملات = 0.188 ، للمواسم = 0.1086،
تقاطع المعاملات مع المواسم = 0.2659

وتوضح مجمل نتائج الفروق السابقة أهمية السماد الأخضر أو السماد العضوي الحيواني في زيادة مساحة سطح الورقة، بما يسهم في زيادة معدل التمثيل الضوئي للشجرة وبالتالي كمية المدخرات الغذائية المصنّعة فيها، ما ينعكس إيجاباً على زيادة كمية المادة الجافة المتاحة للنمو والإنتاج، مع ملاحظة أنّ الاختلاف في درجة الاستجابة بين الصنفين يعود إلى اختلاف طبيعة وخصائص كل منهما، وبالتالي درجة استجابة كل صفة من الصفات (نمو الطرود، أو زيادة مساحة سطح الورقة، أو الإنتاجية) حيال كل معاملة من المعاملات.

3 - حجم الشجرة:

تمت دراسة حجم المجموع الخضري للأشجار المتجانسة نسبياً في حجمها فقط مع استبعاد الأشجار الصغيرة أو الكبيرة في الحجم نظراً لوجود بعض الاختلاف في حجم الأشجار المستخدمة في التجربة (علماً أنها في العمر نفسه ومزروعة في العام نفسه، ويُعزى ذلك لبعض الظروف الجوية أو الخدمية التي تعرضت لها خلال سنوات نموها السابقة). وحُسب الفرق بين حجم المجموع الخضري في الموسم الأول (في نهاية موسم النمو) وحجمه في نهاية الموسم الثاني لمقارنة مقدار النمو والزيادة الحاصلة في حجم الشجرة خلال موسم 2009، وعُرضت الزيادة في النمو على شكل نسبة مئوية ، وقورنت بين المعاملات والشاهد.

كان متوسط نسبة الزيادة في الحجم لشجرة صنف الصوراني الأعلى لمعاملة الجلبانة (15.12 %)، ثم معاملة زراعة الخليط، ثمّ السماد العضوي، والبيقية، والفصة (11.51، و 11.18، و 10.12، و 9.05 % على التوالي)، في حين كان أعلى متوسط زيادة للصنف القيسي عند معاملة الخليط (17.57 %)، ثم الجلبانة، والسماد العضوي، والفصة، والبيقية (16.97، و 14.73، و 9.73، و8.57 % على التوالي). مع الإشارة إلى أن أقل نسبة للزيادة كانت للشاهد في كلا الصنفين الصوراني والقيسي (8.08، و 7.89 % على التوالي) (الجدول 6).

وترافقت الزيادة في حجم الشجرة مع شدة النمو الخضري للطرود ومساحة سطح الورقة مع تباينات بسيطة بين الصنفين، ما يُظهر بوضوح مدى استفادة الشجرة من الآزوت والعناصر الأخرى المتحررة من تحلل السماد الأخضر والعضوي (Gargouri وزملاؤه، 2010) .

الجدول 6. تأثير التسميد العضوي و السماد الأخضر في نسبة الزيادة في حجم الشجرة للصنفين المدروسين.

المعاملة	الصوراني (%)	القيسي (%)
سماد عضوي	11.18	14.73
بيقية	10.12	8.57
جلبانة	15.12	16.97
فصة	9.05	9.73
خليط	11.51	17.57
شاهد	8.08	7.89

4 - إنتاجية الشجرة :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة الإنتاجية السنوية لأشجار الصنف الصوراني بين المعاملات المدروسة، وكان متوسط الإنتاجية الأعلى معنوياً لموسم 2008 (عام حمل خفيف) عند معاملة السماد العضوي (2.57 كغ/شجرة)، ثم معاملة زراعة الفصة، ثمّ البيقية، والجلبانة، والخليط (2.33، و 2.21، و2.17، و 2.07 كغ/شجرة على التوالي)، في حين كان متوسط الإنتاجية الأعلى معنوياً في الصنف القيسي لمعاملة الخليط (4.66 كغ/شجرة)، ثم معاملة زراعة السماد العضوي، ثمّ الفصة، والجلبانة، والبيقية (4.08، و 3.8، و 3.63، و 3.55 كغ/شجرة على التوالي). أما في الموسم الثاني (حمل وفير) فقد أظهرت نتائج التحليل وجود فروقات معنوية، وكان متوسط الإنتاجية الأعلى معنوياً لهذا الموسم عند معاملة السماد العضوي للصنف الصوراني (38.6 كغ/شجرة)، تلاها معاملة الفصة، ثمّ البيقية، والجلبانة، والخليط (35، و 33.10، و 32.5، و 31 كغ/شجرة على التوالي)، في حين بلغت إنتاجية الشاهد (24 كغ/شجرة)، وكان المتوسط الأعلى معنوياً لصنف القيسي لمعاملة الخليط (70 كغ/شجرة)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ الفصة، والجلبانة، والبيقية (60.1، و 57، و 54.5، و 53.3 كغ/شجرة على التوالي) في حين بلغت إنتاجية الشاهد 46.97 كغ/شجرة (الجدولان 7 و 8).ولدى تحليل النتائج في ضوء التفاعل بين المعاملات ومواسم الإنتاج، ظهرت فروقات معنوية في الصنف الصوراني، وكان التفوق فيه لمعاملة السماد العضوي (20.59 كغ/شجرة)، ثم معاملة الفصة والبيقية، والجلبانة، والخليط (18.67، 17.65، و 17.33، و 16.53 كغ/شجرة على التوالي)، في حين لم تكن هناك فروقات معنوية بين معاملة السماد العضوي والفصة (الجدول 7). أما

الصنف القيسي، فقد أعطت معاملة الخليط أعلى متوسط لإنتاجية الموسمين (37.33 كغ/شجرة)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ الفصة، والجلبانة، والبيقية وبفروقات معنوية بين المعاملات ومعاملة السماد العضوي والخليط، في حين كانت باقي الفروقات غير معنوية (الجدول 8).

الجدول 7 . تأثير التسميد العضوي والسماد الأخضر في إنتاجية أشجار الزيتون لصنف الصوراني (كغ/شجرة).

المعاملة	موسم 2008	موسم 2009	المتوسط
سماد عضوي	2.57 a	38.60 a	20.59 a
بيقية	2.21 b	33.10 b	17.65 b
جلبانة	2.17 b	32.50 b	17.33 b
فصة	2.33 ab	35.00 ab	18.67 ab
خليط	2.07 b	31.00 b	16.53 b
شاهد	1.60 c	24.00 c	12.80 c
$LSD_{0.05}$	0.3495	5.242	
$LSD_{0.05}$ للمواسم	للمعاملات = 2.536، للمواسم = 1.464، تقاطع المعاملات مع المواسم = 3.586		

الجدول 8 . تأثير التسميد العضوي والسماد الأخضر في إنتاجية أشجار الزيتون لصنف القيسي (كغ/شجرة).

المعاملة	موسم 2008	موسم 2009	المتوسط
سماد عضوي	4.08 b	60.1 b	32.09 a
بيقية	3.553 b	53.3 bc	28.43 c
جلبانة	3.633 b	54.5 b	29.07 bc
فصة	3.8 b	57 b	30.40 bc
خليط	4.667 a	70 a	37.33 c
شاهد	2.749 c	46.97 c	24.86 d
$LSD_{0.05}$	0.4987	6.723	
$LSD_{0.05}$ للمواسم	للمعاملات = 3.254، للمواسم = 1.879، تقاطع المعاملات مع المواسم = 4.602		

5 - صفات الثمرة الإنتاجية (الكمية) :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة وزن الثمرة بين المعاملات المدروسة، وكان متوسط وزن الثمرة الأعلى معنوياً لموسم 2008 عند معاملة السماد العضوي في الصنف الصوراني (4.63 غ)، ثم معاملة زراعة الفصة، ثمّ البيقية، والجلبانة، والخليط (4.2 ، و 3.97 ، و 3.9، و 3.72 غ على التوالي)، في حين كان متوسط وزن الثمرة الأعلى معنوياً في الصنف القيسي لمعاملة زراعة الخليط البقولي (6.70 غ)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ الفصة، والجلبانة، والبيقية (5.5، و 5.14، و 4.84، و 4.69 غ على التوالي). أما في الموسم الثاني فقد أظهرت نتائج التحليل وجود فروقات معنوية بين المعاملات، حيث كان متوسط وزن الثمرة الأعلى معنوياً لهذا الموسم عند معاملة السماد العضوي للصنف الصوراني (3.86 غ)، ثم معاملة الفصة، ثمّ البيقية، والجلبانة، والخليط (3.50، و 3.31، و 3.25، و 3.1 غ على التوالي) في حين بلغت إنتاجية الشاهد (2.4 غ)، بينما كان متوسط الإنتاجية الأعلى معنوياً للصنف القيسي لمعاملة الخليط (5.50 غ)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ الفصة، والجلبانة، والبيقية (4.5، و 4.2، و 3.95 ، و 3.83 غ على التوالي). بينما أظهر التحليل الإحصائي للتفاعل بين المواسم والمعاملات عند الصنف الصوراني التفوق المعنوي لمتوسط وزن الثمرة للموسمين في معاملة السماد العضوي (4.25 غ)، ثم معاملة زراعة الفصة، والبيقية، والجلبانة، والمزيج (3.85، و 3.64، و 3.58، و 3.41 غ على التوالي)، أما الصنف القيسي فقد أعطى أعلى متوسط لوزن الثمرة للموسمين لمعاملة زراعة الخليط البقولي (6.10 غ)، ثم معاملة السماد العضوي، ثمّ الفصة، والجلبانة، والبيقية (5، و4.67، و 4.39، و 4.26 كغ) (الجدولان 9 و 10).

الجدول 9 .تأثير السماد العضوي و الأخضر في متوسط وزن الثمرة (غ) ونسبة اللب/النواة لصنف الصوراني (%) .

المعاملة	موسم 2008 (غ)	موسم 2009 (غ)	متوسط وزن الثمرة (غ)	نسبة اللب/النواة
سماد عضوي	4.63 a	3.86 a	4.25 a	4.941 c
بيقية	3.97 b	3.31 b	3.64 bc	4.520 d
جلبانة	3.90 b	3.25 b	3.58 bc	4.245 e
فصة	4.20 ab	3.50 ab	3.85 b	6.008 a
خليط	3.72 b	3.10 b	3.41 c	5.467 b
شاهد	2.88 c	2.40 c	2.64 d	3.806 f
$LSD_{0.05}$	0.6291	0.5242		
$LSD_{0.05}$ لوزن الثمرة	للمعاملات = 0.3952 ، للمواسم = 0.2282، تقاطع المعاملات مع المواسم = 0.5589			
$LSD_{0.05}$ لنسبة اللب/النواة	للمعاملات = 0.1138، للمواسم = 0.0657، تقاطع المعاملات مع المواسم = 0.1610			

الجدول 10 .تأثير السماد العضوي و الأخضر في متوسط وزن الثمرة (غ) ونسبة اللب/النواة لصنف القيسي (%).

المعاملة	موسم 2008 (غ)	موسم 2009 (غ)	متوسط وزن الثمرة (غ)	نسبة اللب/النواة
سماد عضوي	5.50 b	4.50 b	5.00 b	6.135 ab
بيقية	4.69 b	3.83 b	4.26 c	5.439 c
جلبانة	4.84 b	3.95 b	4.39 c	6.387 ab
فصة	5.14 b	4.20 b	4.67 bc	6.306 ab
خليط	6.70 a	5.50 a	6.10 a	6.478 a
شاهد	4.20 b	3.41 b	3.81 bc	5.936 bc
$LSD_{0.05}$	0.844	0.7032		
$LSD_{0.05}$ لوزن الثمرة	للمعاملات = 0.5302 ، للمواسم =0.3061 ، تقاطع المعاملات مع المواسم = 0.7498			
$LSD_{0.05}$ لنسبة اللب/النواة	للمعاملات = 0.5175، للمواسم = 0.2988، تقاطع المعاملات مع المواسم = 0.7319			

كما تأثرت نسبة (اللب / النواة)، حيث أظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في الصنف الصوراني. حيث بلغت أعلى قيمة لها في معاملة الفصة (6.008)، ثمّ الخليط البقولي، والسماد العضوي، والبيقية، والجلبانة (5.467، و 4.941، و 4.52، و 4.245 على التوالي)، في حين بلغ متوسط النسبة لثمار الشاهد 3.81 (الجدول 9).

وبلغت أعلى نسبة (اللب/النواة) عند الصنف القيسي في معاملة الخليط البقولي (6.478)، ثم معاملة الجلبانة، ثمّ الفصة، والسماد العضوي (6.387، و 6.306، و 6.135 على التوالي) (الجدول 10).

ويلاحظ مما سبق، الاستفادة المباشرة للشجرة من مغذيات السماد العضوي في زيادة الإنتاجية ووزن الثمار في الموسم الأول ، أما في الموسم الثاني، فيظهر تأثير السماد الأخضر بأنواعه المختلفة في الإنتاجية، ووزن الثمار، حيث تكون الإفادة منه بشكل تدريجي، وتتفق النتيجة مع ما ذكره Hegazi وزملاؤه (2007)، وFayed (2010). ومن خلال مقارنة إنتاجية أشجار المعاملات، والتي لوحظ فيها ظهور المعاومة (حمل خفيف) في العام الأول، إضافةً لصغر حجم الثمار في العام الثاني (حمل وفير)، على الرغم من توافر المصدر الآزوتي في التربة، إنما يعود إلى عدم كفاية الآزوت المتوفر في التربة، وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Silvestri وزملاؤه (1999) و Toplu وزملاؤه (2009).

كان ظهور المعاومة الواضح نتيجةً للتوقف السابق عن تسميد الأشجار (قبل عامين من تنفيذ التجربة لضمان عدم تأثرها بالسماد الكيميائي المضاف سابقاً)، والذي كان له الأثر الواضح في إضعاف نمو الأشجار وانخفاض إنتاجيتها وظهور المعاومة فيها قبل تنفيذ التجربة، ومن ثمّ استجابتها الواضحة للسماد الأخضر والعضوي خلال التنفيذ، ما انعكس جلياً على الإنتاجية في الموسم الثاني، وأظهر الاستفادة من السماد الأخضر والسماد العضوي الحيواني في الموسم الأول .

المقترحات :

لوحظ مما سبق التأثير الإيجابي الواضح في معاملة السماد العضوي الحيواني ومعاملة زراعة الجلبانة، ثم تأثير استعمال الخليط البقولي، ثمّ معاملة زراعة الفصة، ثم يليها في الأهمية والتأثير معاملة زراعة البيقية، وهذه النتائج متقاربة لكلا الصنفين، وبناءً عليه يُقترح :

1 - اعتماد زراعة السماد الأخضر (الجلبانة) في تسميد أشجار الزيتون للزراعات البعلية لدعم شجرة الزيتون بالآزوت، على أن يتم قلبها في التربة سنوياً في مرحلة الإزهار.

2 - زراعة الخليط البقولي (يتضمن الفصة)، أو نبات الفصة مع تكرار حشه، لكونه مصدراً مستمراً للآزوت خلال فصل النمو، شريطة توفر مياه الري حتى لايحدث تنافس بين نباتات الفصة وأشجار الزيتون على المياه في الظروف شبه الجافة بسبب ارتفاع احتياجاتها المائية.

المراجع

بربندي، عبد الرحمن. 2004. شجرة الزيتون وأهميتها الاقتصادية. منشورات المجلس الدولي لزيت الزيتون، اسبانيا.

سعدون، عبد الله. 2004. الزراعة العضوية: دعوة إلى المحافظة على البيئة. البرنامج التدريبي الأول في مجال الزراعة العضوية للمرشدين الزراعيين والمختصين في المشاريع الزراعية (10-2004/1/15). وزارة الزراعة و منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، المملكة العربية السعودية.

سلقيني، محمد أمين خطيب. 2003. مفتاح مبسط لتمييز أنواع البقوليات العلفية الحولية. ايكاردا، حلب، سورية.

صادق، عبد الوهاب. 1999. المبيدات والأسمدة (سموم تضاف إلى البيئة يومياً.

مجلة البيئة والتنمية العدد 53، الرياض، المملكة العربية السعودية.

كف الغزال، رامي والفارس، عباس. 1986. المحاصيل الحقلية (الجزء الثاني، الحبوب والبقول). مطبعة ابن خلدون، دمشق، سورية.

المجلس الدولي لزيت الزيتون. 1996. موسوعة الزيتون العالمية، اسبانيا.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2010. الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2009، دمشق، سورية.

Abdine, M., R. Abdel Hamid, A. Nseir, N. Wazaz, G. Kothomi, A.M. Jaafar, F. Contento, F. Famiani, A. Barani, A. Jawhar, Z. Bido, G. Maiellaro, G. Cardone, M.G. Jbara, N. Issa, N. Perrucci, E. Dubla, M. Khatib, S. Achtar, A. Blanco, W. Sabetta, C. Montemurro and A. Dragotta . 2007. Characterization of the main Syrian olive cultivars , program for the technical assistance for the improvement of olive oil quality in Syria , International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies, Mediterranean Agronomic Institute, Bari (CIHEAM-IAMB) and the Syrian General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR) .

Ahmed, F.F., and M.H. Morsy. 1999. A new method for measuring leaf area in different fruit species, Minia I. of Agric. Develop., 19: 97 - 105.

Barranco N., D. Touzani, A. Cimato, A. Castaneda, C. Fiorino, P. Seraini, F. L. Rallo Romero and N. I. Trujillo .2000. Catalogo Mondiale delle varietà di olivo, International Olive Council (I.O.C.) , Madrid.

Crow, W.T., and A.R. Dunn. 2010. Soil Organic Matter, Green Manures and Cover Crops For Nematode Management1, the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

D'Andria R., A. Lavini, G. Morelli , M. Patumi, S. Terenziani, D. Calandrelli and F. Fragnito . 2004. Effects of water regimes on five pickling and double aptitude olive cultivar (*Olea europaea* L.). J., Hort. Sci. Biotechnol. 79 (1): 18- 25 .

Donahue, D., and A. Auburn.1996. Cover and Green Manure Crop Benefits to Soil Quality, United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service.

Duke, J. A. 1983. Handbook Of Legumes Of World Economic Importance, Plenum Press, New York and London.

Fayed, T. A. 2010. Response of Four Olive Cultivars to Common Organic Manures in Libya, American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 8 (3): 275- 291.

Fernandez-Escobar R., M. A. Sanchez-Zamaro, M. Uceda and G. Beltran .2002. The effect of nitrogen over fertilization on olive tree growth and oil quality, Acta Hort. 586: 429 - 431.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2003. Fertilizer and the Future, Agriculture 21 Magazine, June 2003.

Gargouri, K., M. Sarbeji and E. Barone . 2010. Assessment of soil fertility variation in an olive orchard and its influence on olive tree nutrition , Laboratory of trees yield and product quality improving, Olive Tree Institute, Tunisia.

Greer, G., W. Kaye- Blake, E. Zellman and C. Parsonson-Ensor. 2010. Comparison Of The Financial Performance Of Organic And Conventional Farms, Agribusiness and Economics Research Unit (AERU), Lincoln University, New Zealand.

Hegazi, E. S., M. R. EL-Sonbaty, M.A. Eissa, T. F. A. L-Sharony. 2007. Effect of organic and bio-fertilization on vegetative and flowering of Picual olive trees,World Journal of Agricultural Sciences,

. Effect Of Training System, Irrigation And Ground Cover On Olive Crop Performance, ISHI Acta Horticulture 474: III International Symposium On Olive Growing.

Steve, D. 2009.Sustainable farming compost tea, Cited in http://www.soil soup.com.

Terlizzi, B., A. Dragotta and M. Jamal . 2007. Syrian national strategic plan for olive oil quality ,final report, CIHEAM-IAMB.

Toplu C., D. Önder, S. Önder and E. Yıldız. 2009. Determination of fruit and oil characteristics of olive (*Olea europaea* L. cv. '*Gemlik*') in different irrigation and fertilization regimes, University of Mustafa Kemal 31034, Hatay, Turkey.

Toscano P., C. Briccoli Bati and T. Trombino .1999 . Grass-Cover Effects On The Vegetative And Productive State Of A Young Hilly Olive-Grove, ISHI Acta Horticulture 474: III International Symposium On Olive Growing.

Villalobos F. J., F. Orgaz and L. Mateos. 1995. Non-destructive Measurement Of Leaf Area In Olive (*Olea europaea* L.) Trees Using A Gap Inversion Method, Hort. Abst., 66(6): 28- 54.

Vossen , P. 2010. Fertilizing Olive Trees (Nutrition Is Less Important than Water - Diagnosing Nutrient Deficiencies-Fertilizing Trees).

Westwood, M. N. 1993. Temperate-zone phonology, Physiology and Culture, 3rd ed. Timber Press Inc., Portland, Oregon.

3 (2): 210- 217.

Leake ,S. 2001. Soils for Olive Planting: Choosing and Improving Soils for Olives, Principal Soil Scientist, Sydney Environmental and Soil Laboratory Pty Ltd, Sydney.

Magliulo V., R. d'Andria, A. Lavini, G. Morelli and M. Patumi. 2003. Yield and quality of two rainfed olive cultivars following shifting to irrigation, J. Hort. Sci. Biotechnol. 78(1): 15- 23.

Morris, C., A. Hopkins and M. Winter. 2001. Comparison of the Social, Economic and Environmental Effects of Organic, ICM and Conventional Farming, Gloucestershire, United Kingdom.

Ottman, M. J., and S. H. Husman. 2002. Nitrogen Content of Green Manure Crops, the University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences , Forage and Grain Report.

Palese A. M., V. Nuzzo, B. Dichio, G. Celano, M. Romano and C. Xiloyannis. 2000. The Influence Of Soil Water Content On Root Density In Young Olive Trees, Dipartimento Di Produzione Vegetale, Università Degli Studi Della Basilicata, 85100 Potenza, Italy, Acta Horticulturae: 537: 329- 336.

Ryan J., S. Masri, M. Pala and M. Bounejmate. 2002. Barley-Based Rotations In A Typical Mediterranean Agro-ecosystem: Crop Production Trends And Soil Quality, Natural Resource Management Program, International Center For Agricultural Research In The Dry Areas (ICARDA), Aleppo , Syria.

Several Authors. 1996. World Olive Encyclopedia, International Olive Oil Council, Madrid.

Sideman E. 2010 .Using Green Manures, Maine organic farmers and gardeners association ,www.mofga. org.

Silvestri E., N. Bazzanti, M. Toma and C. Cantini . 1999