مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (1) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (1) 2012

تأثير الري والتسميد العضوي (البقري) في بعض الصفات الخضرية والزهرية لصنف الزيتون "الصوراني" في محافظة حماة

الدكتور فيصل دواي*
الدكتور جرجس مخول*
لورا سارة**

(تاريخ الإيداع 25 / 9 / 2011. قبل للنشر في 16 / 1 / 2012)

□ ملخّص □

تبين من النتائج الأثر الواضح للري والتسميد العضوي في مقدار الزيادة الكلية في طول النموات الخضرية خلال العامين 2009 و2010 حيث بلغت أعلى قيمة في معاملة الري 300 ليتر / شجرة / رية والتسميد بكمية 20 كغ/شجرة (9.82 سم و12.27 سم) على التوالي. كما حقق الري والتسميد العضوي أثراً واضحاً في متوسط عدد العناقيد الزهرية على الفرع في العام الثاني للتجربة نتيجة التأثير التراكمي لهما، فأرتفع متوسط العدد من 7.99 عنقود /فرع في معاملة الشاهد إلى 13.51 عنقود/فرع في معاملة الري ب 300 ليتر والتسميد 20 كغ/شجرة/سنة، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملات كافة على معاملة الشاهد. كما تفوقت معاملات الري بكمية 300 ليتر والتسميد العضوي 20 و30 كغ/شجرة عام 2010 على بقية المعاملات الأخرى في متوسط عدد الأزهار في كل عنقود ولم يكن بينها أي فرق معنوي في العام الثاني للتجربة. وقد بدا واضحاً ارتفاع نسبة الأزهار الخنثى من 18.75% في معاملة الشاهد إلى 48.5% في معاملة الري والتسميد 20 كغ/شجرة/ سنة 2010. أما فيما يتعلق بنسبة العقد فقد تفوقت معاملات الري بكمية 300 ليتر والتسميد العضوي 20 و30 كغ /شجرة على بقية المعاملات الأخرى معنوياً عامي 2009 و2010 ولم يكن بينهما أي فرق معنوي.

الكلمات المفتاحية: ري، تسميد عضوي، صنف الصوراني، نمو خضري، نسبة العقد.

* أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين–اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (1) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (1) 2012

The effect of irrigation and organic fertilization on some vegetative and flowering characterization olive (variety, AL-Sourani) in Hama Governorate.

Dr. Faisal Dway [*]
Dr. Georges Makhoul [*]
Loura Sara [**]

(Received 25 / 9 / 2011. Accepted 16 / 1 /2012)

□ ABSTRACT □

The results showed the clear influence of irrigation and organic fertilization on the total value for increasing of branches vegetative growth during 2009 – 2010, which gave the highest value for the irrigation treatment 300/ liters/ tree and fertilizing with 20/ kg/ tree (9.82 cm and 12.27 cm respectively). The irrigation and organic fertilization have achieved the clear influence of the average of the number of inflorescence on the branch in the second year because of the accumulative influence for them, in which increased from 7.99 inflorescence/ branch in the control treatment, to 13.51 inflorescence/ branch in the irrigation and organic fertilization with 20 kg/ tree treatment, and the results of the statistics analysis showed a significant all the treatments than the control treatment. The irrigation and organic fertilization with 20 and 30 kg\ tree treatment during 2010 were significantly better than other treatments, and there is not any significantly difference in the average of the flowers number in each inflorescence in the second year. It appears clearly the increase of the flowers sex ratio from 18.75 % in the control treatment to 48.5 % in the irrigation and organic fertilization with 20 kg/ tree treatment during 2010. The irrigation and organic fertilization with 20 and 30 kg\ tree treatment during 2009 and 2010 were significantly better than other treatments in the Fruiting percentage**,** and there is not any significantly difference between them.

Keywords: irrigation, organic fertilization, AL- Sourani, growth, Fruiting percentage.

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

مقدمة:

ازدادت المساحة المزروعة بشجرة الزيتون في سورية من 249000 هكتار عام 1980 إلى 635690 هكتار عام 2009، ومتوسط الإنتاج من 299000 طن ثمار عام 1980 إلى 885942 طن عام 2009. وتأتي حماه بالمرتبة السادسة ضمن المحافظات المشتهرة بزراعة الزيتون من حيث المساحة والإنتاج حيث بلغت المساحة المزروعة 52617 هكتار وبإنتاج قدره 34400 طن. (إحصائيات وزارة الزراعة، 2009).

تتميز مناطق زراعة الزيتون بهطولات مطرية سنوية غير منتظمة، وتحمل هذه الشجرة للجفاف ساهم بطريقة فعالة في انتشارها في مناطق بيئية متنوعة وتحت أنظمة مطرية تراوحت من 200 مم إلى أكثر من 800 مم سنوياً، ولكن شجرة الزيتون بحاجة إلى بعض الرّيات التكميلية خصوصاً في الصيف حيث تستجيب بشدة للري في المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ إن الري يؤدي إلى زيادة محصول الزيتون الناتج بنسبة 30% مقارنة بالأشجار غير المروية، وذلك نظراً لزيادة حجم الثمار ووزنها. إن إعطاء ريّة واحدة خلال مرحلة امتلاء الثمار أدى إلى زيادة حجمها وزيادة نسبة لب الثمار إلى النواة. والري المبكر في الربيع وأول الصيف قد أدى إلى زيادة طول الطرود التي ستحمل ثماراً في السنة التالية. كما أن عدد مرات الري يتعلق بالتربة، حيث تفضل شجرة الزيتون تربة ذات نفاذية جيدة مع قدرة معقولة على الاحتفاظ بالماء. إذ يتم ري بساتين الزيتون بطرق عديدة منها الري بالأحواض الدائرية والشرائح والأثلام والري بالرذاذ والري الحديث بالتنقيط. (دليل زراعة الزيتون في سورية، 2007؛ صقور، 2005؛ ناصر، 1999).

يشكل التحول لإنتاج زيت زيتون عضوي فرصة حقيقية أمام زيتنا المحلي لدخول الأسواق الخارجية، وجلب العملة الأجنبية وتحسين دخل العاملين في هذا القطاع من مزارعين ومسوقين وأصحاب معاصر حيث يحقق زيت الزيتون العضوي هامش ربح أكبر إضافة لانخفاض تكاليف الإنتاج الناتجة عن تخفيض مدخلات المزرعة من تسميد ومبيدات و فلاحة. (مجلة الزراعة، 2010).

الدراسة المرجعية:

تبين دراسات (FAO, 2008) أنه في المناخ شبه الاستوائي مع شتاء قليل المطر، تحتاج شجرة الزيتون للإمداد بالماء بكميات كافية من أجل الإزهار، إذ يؤدي نقص الماء في فترة الإزهار إلى انخفاض نسبة العقد بشكل واضح. وبالتالي يوصى عند الضرورة بالري قبل الإزهار في المناطق الجافة وشبه الجافة لتحسين نسبة العقد. كما يتأثر الإنتاج في العام التالي بقوة نمو الطرود خلال الربيع و بداية الصيف (من نيسان إلى حزيران في نصف الكرة الشمالي)، وبالتالي يجب توفر المياه في هذه الفترة لتأمين النمو الجيد لأشجار الزيتون ومن ثم إعطاء طرود طويلة تكون المسؤولة عن الحمل في العام التالي. كما يجب توفير الماء أيضاً خلال فترة الشتاء إذا كان هناك ضرورة لذلك، لأن نقص المياه بالشتاء يسبب انخفاض نمو الطرود وتساقط أوراق الشجرة، بالإضافة إلى زيادة النسبة المئوية من الأزهار غير الكاملة أثناء الربيع. كما أن إمداد النبات بالماء الكافي أثناء فترة النمو النشيط يساعد على التخفيف من حدة ظاهرة المعاومة. إن نقص الماء في الربيع ينعكس بشكل سلبي على تطور ونشاط النمو مسبباً نقصاً بالإنتاج خلال نفس السنة والسنة القادمة. مع العلم بأنه يجب وقف الري خلال مرحلة الإزهار وبدء تصلب النواة. لأن الماء الزائد يسبب تشكيل طرود قصيرة ومجموع خضري كثيف مع أوراق قصيرة ضيقة وبالتالي انخفاض الإنتاج.

وجد (Andria *et al.*, 2004; Alegre, 2001; Michelakis *et al.*, 1995) أن عملية الإجهاد المائي خلال مرحلة تطور الثمار تسبب تباطؤ في النمو والذي إذا استمر خلال مرحلة كبر وتضخم الخلايا ستكون النتيجة

ثماراً صغيرة ونسبة نسيج شحمي /نواة منخفض. وأنه هناك انخفاض في النسبة المئوية للزيت بالنسبة للوزن الطازج للثمار المروية، وأن النسبة المئوية للزيت بالنسبة للوزن الجاف للثمار لا تتعلق بالجهد المائي. حيث أجروا الدراسة في بيئات مختلفة بمعدل هطول مطري سنوي أعلى من 450 مم وأثبتوا أن الري لا يسبب اختلافات كبيرة في محتوى الزيت في الثمار بالنسبة للوزن الجاف.

وفي دراسة قام بها Pastor (2001) وجد من خلالها أن اختيار معدل السقاية بين 33 % – 66 % من التبخر –نتح (Etc) يحقق اعتبارات اقتصادية، بينما من وجهة نظر زراعية فإن الري بنسبة 100 % من Etc يبدو مفرطاً إذا لم يكن سلبياً، لأنه يزيد من نشاط وقوة المجموع الخضري مما يسبب زيادة كلفة التقليم وزيادة الأمراض الناجمة عن قلة توزع الهواء داخل تاج الشجرة.

أشار الباحثان Beed and Goldhamer (1994) في دراسة حول تأثير الري في نمو طرود أشجار الزيتون أن أكثر ما يتطلبه الزيتون من المياه هو خلال شهري تموز و آب، ويؤكدان أن معدل النمو الخضري لأغصان الزيتون ينخفض خلال شهري حزيران وتموز إذا تعرضت التربة للعطش.

ذكر Martine *et al.* (1994) أن تعرض أشجار الزيتون للعطش خلال مراحل تشكل الأجزاء الزهرية يؤدي إلى تشكل أزهار غير كاملة وبلا مبيض، بينما يعمل الري على زيادة إنتاج مزارع الزيتون، وإن عدم توفر ماء الري في آخر الصيف وخلال الخريف يؤدي إلى تأخير إزهار الزيتون في ربيع العام التالي ويقلل عدد الأزهار بشكل عام، وعدد الأزهار الكاملة بشكل خاص مما يسبب انخفاض نسبة العقد.

درس Hegazy *et al.* (2007) تأثير التسميد العضوي والحيوي في النمو الخضري والإزهار لأشجار صنف الزيتون الـ Picual، حيث توصل إلى أن محتوى الأوراق من الآزوت والبوتاسيوم قد زاد بشكل ملحوظ عند استخدام السماد العضوي فقط (زرق دجاج). ولكن لم يلاحظ اختلاف واضح في محتوى الورقة من الفوسفور لموسمين متتاليين. بينما أعطت المعاملة نفسها أعلى محتوى من الحديد في الأوراق لموسمين متتاليين وأعلى محتوى من المنغنيز والزنك في الموسم الثاني.

يعزى التأثير الإيجابي للسماد العضوي على المواصفات الخضرية للأشجار إلى تأثيره على تزويدها بمتطلباتها على مدى طويل نسبياً بالإضافة إلى تأثيره على خفض رقم الـ PH الذي يسهل إتاحة العديد من العناصر المعدنية ويحسن الخواص الفيزيائية للتربة مما يؤدي إلى تحسين نمو المجموع الجذري(Gamal and Ragab, 2003). ونتيجة لذلك يرتفع محتوى الأوراق من هذه العناصر(Kassem and Marzouk, 2002).

وجد pinamonti *et al.* (1995) في دراسته على تأثير المادة العضوية في تربة بساتين الفاكهة أن إضافة المادة العضوية تزيد محتوى التربة من الفوسفور المتاح والبوتاسيوم المتبادل، كما تؤدي إلى زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتقليل التبخر، وتأمين تغذية مناسبة للشجرة وزيادة نسبة العقد وزيادة الحمل (Hartmann,1977)، وتجعل الأشجار أكثر قدرة على تحمل فترات انقطاع الأمطار خلال الأشهر الجافة(Zucconi, *et al.*, 2001).

أكد جردي (2008) في دراسته عن أثر التسميد العضوي في إنتاجية الزيتون ونوعية الثمار والزيت لصنف الدعيبلي المروي في منطقة حمص، أن إضافة السماد العضوي بكمية 40 م^3/ هكتار إلى 60 م^3/ هكتار أدت إلى زيادة نسبة الأزهار الكاملة وكذلك نسبة العقد وقلة تساقط الثمار. كما أدت إضافة السماد العضوي إلى زيادة المادة العضوية في التربة، وزيادة بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات مثل الفوسفور والبوتاسيوم.

أشار الكردي وديب (1997) إلى أن السماد البلدي المضاف إلى التربة يزيد من كميات الكالسيوم والمغنيزيوم والصوديوم والمنغنيز مقارنة مع الترب غير المسمدة بالسماد البلدي وأن السعة التبادلية للترب المسمدة به قد زادت أيضاً. كما أن السماد البلدي يحتوي أيضاً على كميات قليلة من المواد المنشطة للنمو الشبيهة بالهرمونات والفيتامينات مثل كلوريد الثيامين (فيتامين B1).

أوضح (Brady, 1996; Finck, 1982) بأن استبدال الأسمدة المعدنية بالعضوية أدى إلى زيادة قوة نمو الشجرة والإنتاج ونوعية الثمار، وتأتي أهمية التسميد العضوي من كونه يشكل مصدراً رئيساً للمادة العضوية في التربة، ومصدراً مباشراً وغير مباشر للعديد من العناصر الغذائية التي يتطلبها النبات ويحسن خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

أثبت Hartmann (1962) بأن الأشجار التي خضعت للتعطيش خلال الربيع عانت من قلة في عدد الأزهار في العنقود الزهري مقارنة مع الشجار المروية، وأن عدم توفر الري في آخر الصيف وخلال الخريف يقلل من عدد الأزهار في العنقود الزهري وفي كامل الشجرة في السنة التالية.

أظهرت نتائج الأبحاث التي أجراها Michelakis (1988) على ري أشجار الزيتون، التأثير الإيجابي للري في نمو شجرة الزيتون وذلك عند تطبيق عملية الري لمدة خمس سنوات على أشجار زيتون بعمر سبع سنوات. فقد وجد أن نمو الأشجار من حيث الارتفاع والمجموع الخضري وقطر الجذع كان أكبر وبشكل معنوي في الأشجار المروية مقارنة مع أشجار الشاهد. وفي تجارب أخرى وجد أن زيادة كمية ماء الري تؤدي إلى زيادة في نمو الطرود حيث تبين باستخدام ثمانية معدلات للري متدرجة في كميتها استناداً إلى عامل السعة الحقلية، أن المعدلات الأربعة الأعلى لماء الري قد أدت إلى زيادة في نمو الطرود في الفترة ما بين نيسان وحتى أيلول، وكانت الزيادة بمقدار (10.5) سم، بينما لم تتجاوز (7) سم في المعدلات الأربعة الأدنى لماء الري(Metheney, 1994).

كما وجد Metheney (1994) أن الري بأدنى معدلات من السعة الحقلية أدى إلى انخفاض في معدل الطرود الحديثة خلال الفترة من آذار حتى أيلول، وإزهاراً مبكراً ووصلت نسبة الإزهار إلى 50 – 80 % في 20 نيسان. واستخدمت للري كميات ماء تراوحت بين (0.16 – 0.85) من السعة الحقلية على أشجار زيتون صنف Manzanillo في وادي San Joaquin وخلال ثلاثة فصول.

بينت صقور (2005) في دراستها عن تأثير الري والتسميد الإضافي في نمو وإثمار شجرة الزيتون الصنف خضيري في محافظة اللاذقية التأثير الإيجابي للري والتسميد في نمو وإثمار شجرة الزيتون، وخاصة مع زيادة عدد مرات الري والتسميد، فقد كان أثر الري واضحاً في زيادة معدل النموات الخضرية للطرود الحديثة، حيث وصل متوسط الزيادة في النمو عند الري أربع مرات في حزيران–تموز–آب–أيلول إلى 16.86 سم بينما في الشاهد بلا ري 8.19 سم. كما لعب الري والتسميد الإضافي دوراً هاماً في تشكل العناقيد الزهرية، حيث ازداد عدد العناقيد الزهرية مع زيادة عدد مرات الري، فكان متوسط عدد العناقيد الزهرية 20 عنقوداً زهرياً عند الري في حزيران– تموز–آب–أيلول بينما كان في الشاهد 14 عنقوداً زهرياً. كما ازدادت نسبة الأزهار الخنثى للأشجار المروية والمسمدة مقارنة مع الشاهد، حيث ارتفعت هذه النسبة من 24% في الشاهد إلى 51% عند إجراء عملية الري في حزيران– تموز–آب–أيلول. كما ازداد عدد الأزهار في العنقود الزهري، فكان متوسط عدد الأزهار في العنقود 6 عناقيد في الشاهد بينما وصلت هذه النسبة إلى 19 زهرة في العنقود عند الري في حزيران– تموز–آب–أيلول. كما ارتفعت نسبة العقد من 1.35% في الشاهد إلى 3.2% عند الري في حزيران– تموز– آب– أيلول.

كما كان لعدد مرات الري وكمية الماء المستخدمة في كل رية أثر إيجابي في معدل النمو الخضري للطرود الحديثة ، فقد كان متوسط الزيادة في النمو أكبر ما يمكن عند استخدام 1000 لتر ماء/ شجرة لثلاث مرات في حزيران وتموز وآب حيث بلغ 14.3 سم بينما في الشاهد لم تتجاوز 6.9 سم لعام 1996، وعند الري بكمية 200 و 400 لتر/ شجرة فقد كانت الزيادة في النمو 6.9 و 6.8 سم على التوالي ولثلاث مرات في حزيران وتموز وآب بينما في الشاهد كانت 3.9 سم لعام 1995. (ناصر، 1999).

أظهرت عراج (2010) في دراستها عن تأثير التسميد العضوي والمعدني لأشجار الزيتون في مواصفات الثمار وجودة الزيت في مصياف الأثر الإيجابي للتسميد العضوي في زيادة عدد النورات الزهرية على الفرع وزيادة عدد الأزهار في النورة الزهرية وارتفاع النسبة الجنسية وزيادة عدد الأزهار العاقدة ضمن العنقود الزهري، كما تبين زيادة أطوال الطرود الخضرية وأطوال السلاميات وعدد التفرعات الباكورية في معاملات التسميد خصوصاً معاملة التسميد العضوي 32 م^3 / هكتار + سماد معدني NPK ولوحظ زيادة التفرع وزيادة أطوال السلاميات في الصنف الصوراني مقارنة مع الصنفين الحمبلاسي والخلخالي.

أكد Hartmann (1977) أن الآزوت يعدّ العنصر الأكثر أهمية في حياة الشجرة لأنه عنصر النمو والبناء، ويساعد على زيادة النمو الخضري وتشكيل الطرود التي سيتم عليها الحمل في العام القادم كما أنه ضروري للإزهار والعقد. كما ذكر في مقارنة زراعة الزيتون في كاليفورنيا واستراليا أن كثيراً من مزارعي الزيتون يزرعون الأشجار دون تطبيق منتظم للتسميد وتبين له أن توفير السماد الآزوتي مع الري صيفاً أدى إلى إعطاء نمو خضري ممتاز خاصة في الأراضي الفقيرة.

ذكر الديري (1993) أن المعاومة تكون قليلة في الأشجار المزروعة بتربة جيدة وري وفير ومنتظم وأن التسميد بالآزوت في سنة الحمل الغزير بعد العقد مباشرة يسبب غزارة في النمو الخضري وبالتالي زيادة المسطح الورقي الذي يؤثر إيجاباً في الإزهار والعقد في السنة التالية، وهذا ما أثبته ديري في تجربتين منفصلتين عن التسميد في المسلمية والأخرى عن ري الزيتون في سلقين الذي أدى إلى إعطاء محصول منتظم في موسمين متتاليين.

كما أكدت الأبحاث التي قام بها Spiegel (1955) أن لعدد مرات الري نتائج مميزة على زراعة الزيتون حيث ازداد معدل النمو الخضري للأشجار المروية بزيادة عدد مرات الري، وازدادت النسبة المئوية للأزهار الكاملة وتحسنت نوعية الثمار وارتفعت كمية الزيت الناتجة من الثمرة.

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لقلة الهطولات المطرية في محافظة حماة انتشرت زراعة الزيتون فيها بلا وجود أية دراسات عن موضوع الري وأهمية ذلك في الأصناف المزروعة هناك، ودوره في تقليل المعاومة التي تعدّ من أهم المشاكل التي تعاني منها شجرة الزيتون، بالإضافة إلى تأثير ذلك في نسبة الزيت فكان لابد من القيام بمثل هذه الأبحاث الهامة في المجال التطبيقي مما ينعكس إيجاباً على التنمية الزراعية والمزارعين وتحسين هذه الزراعة على أساسٍ علمي، من هنا جاءت ضرورة تأمين مياه كافية للنبات أثناء مرحلة الإنتاج مما يحسن من النمو والإنتاج، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006). وهذا ينطبق على التسميد العضوي حيث يتم استبدال الأسمدة المعدنية (الكيماوية) التي تسيء للبيئة وللإنسان والحيوان والنبات بشكل مباشر بالأسمدة ذات المنشأ العضوي الآمن للبيئة وما تحتويه. (مجلة الزراعة، 2008).

مما سبق **يهدف البحث** إلى دراسة تأثير الري والتسميد العضوي (البقري) في بعض الصفات الفينولوجية لأشجار الزيتون للصنف "الصوراني" في ظروف محافظة حماه.

طرائق البحث و مواده:

- موقع تنفيذ التجربة:

نفذت التجربة عامي 2009 و2010 على أشجار زيتون صنف "الصوراني" بعمر عشر سنوات مزروعة بأبعاد (8×10م) في قرية كفربهم والتي تبعد /10/ كم عن مدينة حماه غرباً وعلى ارتفاع /400/ م عن سطح البحر وبمعدل هطول مطري /335/ مم. حللت التربة قبل بدء التجربة لمعرفة خواصها الفيزيائية والكيميائية.

- طريقة الري المتبعة:

اتُبعت طريقة الري السطحي بالأحواض الدائرية تحت مسقط تاج الشجرة بمعدل 300 لتر/شجرة وبمعدل رية كل شهر بدءاً من منتصف شهر أيار وحتى منتصف شهر أيلول، أي خمسة مواعيد ري.

- المستويات السمادية:

استخدم ثلاثة مستويات من السماد العضوي البقري المتخمر والمعالج بمعدل 10- 20- 30 كغ /شجرة وضعت تحت مسقط تاج الشجرة ودفنت على عمق 15 سم من سطح التربة، وذلك خلال شهر تشرين الثاني من عامي 2008 و2009.

- تصميم التجربة:

نفذت التجربة على أشجار زيتون متجانسة في الحجم ومقلمة بشكل موحد حيث تم تفريغ داخل الشجرة لتأمين التهوية الجيدة دون وصول أشعة الشمس إلى الفروع الهيكلية ، وصممت التجربة وفق نظام العشوائية الكاملة، حيث تضمنت التجربة مستوى من الرطوبة (300 ل/شجرة)، وثلاثة مستويات من السماد العضوي البقري المصنع الجاف (بيوغرين) بالإضافة إلى معاملة الشاهد، ونفذت التجربة بأربع مكررات (32 شجرة لكامل التجربة)، وذلك على الشكل التالي:

- المعاملة الأولى (شاهد): بلا ري وبلا تسميد عضوي.
- المعاملة الثانية: ري 300 ل/شجرة وبلا تسميد عضوي.
- المعاملة الثالثة: بلا ري مع تسميد عضوي 10 كغ
- المعاملة الرابعة: بلا ري مع تسميد عضوي 20 كغ
- المعاملة الخامسة: بلا ري مع تسميد عضوي 30 كغ
- المعاملة السادسة: ري 300 ل/شجرة و تسميد عضوي 10 كغ
- المعاملة السابعة: ري 300 ل/شجرة و تسميد عضوي 20 كغ
- المعاملة الثامنة: ري 300 ل/شجرة و تسميد عضوي 30 كغ .

وكانت إضافة السماد العضوي للمرة الأولى في الخريف السابق لسنة المعاومة. حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج الحاسوب SPSS واختبار ANOVA وقيمة أقل فرق معنوي (LSD) لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات.

- القراءات المأخوذة:

تم أخذ القراءات التالية:

- تحليل التربة لمعرفة تركيبها الفيزيائي والكيميائي .
- تحليل السماد العضوي المستخدم وتحديد محتواه من العناصر الغذائية.
- تحديد نسبة الرطوبة الأرضية قبل وبعد الري مباشرة.
- مقدار الزيادة في أطوال النموات الخضرية المتشكلة حيث تم اختيار أشجار التجربة بصورة عشوائية في المزرعة، بحيث تكون متماثلة في شكلها وحجمها، واختير(20) طرداً خضرياً على محيط كل شجرة من الأشجار المدروسة لدراسة الزيادة في معدل النمو الخضري بالسنتيمتر مرة واحدة كل (15) يوماً اعتباراً من 5/15 وحتى 9/15
- متوسط عدد العناقيد الزهرية/ فرع – متوسط عدد الأزهار في العنقود الزهري – طبيعة الزهرة – نسبة العقد.

النتائج والمناقشة:

أولاً–تحليل التربة:

تم إجراء تحليل لتربة البستان قبل بدء التجربة في شهر تشرين الثاني وقبل إضافة السماد العضوي، حيث أخذت عينات التربة على عمق 0 – 30 سم وذلك في مخابر الأراضي التابعة لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في حماه، وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم (1).

الجدول رقم (1): نتائج تحليل التربة قبل بدء التجربة .

PH	ميلليموز	غ/100غ تربة		PPM				التحليل الميكانيكي		
عجينة مشبعة	EC 1/5	مادة عضوية	كربونات الكالسيوم	آزوت معدني	فوسفور	بوتاسيوم	بورون	رمل %	سلت %	طين %
8.39	0.148	0.84	37.24	2.33	9.9	192.5	-	42	16	42

من النتائج المعروضة في الجدول (1) يتبين بأن التربة قلوية فقيرة بالمادة العضوية عالية المحتوى من كربونات الكالسيوم الكلية طينية رملية والسعة الحقلية 0.41% وزناً. وعند تحليلها بعد تنفيذ التجربة في العام التالي خلال شهر تشرين الثاني قبل وضع السماد العضوي للمرة الثانية تبين بأن محتواها من العناصر الغذائية تحسن بشكل واضح حيث ارتفع محتواها من المادة العضوية والآزوت المعدني والفوسفور والبوتاسيوم المتاحين والبورون وهذا يعود إلى استخدام السماد العضوي. الجدول رقم (2).

الجدول رقم (2):نتائج تحليل التربة بعد عام من البدء بالتجربة.

الآفاق	PH عجينة مشبعة	ميليموز	غ/100غ تربة		PPM				التحليل الميكانيكي		
		EC 1/5	مادة عضوية	كربونات الكالسيوم	آزوت معدني	فوسفور	بوتاسيوم	بورون	رمل %	سلت %	طين %
0– 20 سم	8.28	0.138	1.32	34.37	4	10.6	387.22	0.48	32	24	44
20–40سم	8.29	0.137	1.08	29.52	4.25	8.4	313.46	0.46	32	20	48
40–60سم	8.32	0.141	0.84	23.8	5.25	5.6	285.5	0.44	32	24	44

أما بالنسبة لتحليل السماد العضوي (بيوغرين) لتحديد محتواه من العناصر الغذائية فقد كانت النتائج كالتالي. الجدول رقم (3).

الجدول رقم (3): نتائج تحليل السماد العضوي.

Organic mat	%75	Fe	%0.05
N	%2	Zn	%0.05
P	%1	Cu	%0.05
K	%2	B	%0.05
Ca	%1	Bacteria	25 Bill/1g
Mg	%2	نسبة الرطوبة	% 16,75
Mn	%0.05		

ثانياً–تأثير الري والتسميد العضوي في زيادة النمو الخضري:

لقد كان تأثير الري والتسميد العضوي واضحاً في مقدار الزيادة الكلية في طول النموات الخضرية خلال العامين 2009 و2010 مقارنة مع الشاهد، وقد بلغت أعلى قيمة في معاملة الري 300 ليتر / شجرة / رية والتسميد بكمية 20 كغ/شجرة (9.82 سم و 12.27سم) على التوالي/جدول(4)/. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملات الري والتسميد العضوي بمختلف كمياته على بقية المعاملات الأخرى معنوياً عدا معاملة الري عام 2009، بينما تفوقت معاملات الري والتسميد العضوي بكمية 20 و 30 كغ/شجرة عام 2010 على بقية المعاملات الأخرى ولم يكن بينها أي فرق معنوي. ويتبين من النتائج التأثير التراكمي للتسميد العضوي والري في عام 2010. الجدول (4). توضح هذه النتيجة الأثر الإيجابي لعملية الري والتسميد العضوي في زيادة النمو الخضري للأشجار المروية والمسمدة مقارنة مع

الشاهد. وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج دراسات Beede and Goldhamer (1994)، (Gamal and Ragab, 2003)، Michelakis (1988)، صقور (2005)، الديري (1993)، Spiegel (1955) والتي أشارت إلى أثر الري والتسميد العضوي الإيجابي في زيادة النموات الخضرية لشجرة الزيتون.

الجدول (4) :تأثير الري والتسميد العضوي في زيادة النمو الخضري لصنف الزيتون "الصوراني" لعامي 2009 و 2010.

المعاملات	مقدار الزيادة في أطوال النموات الخضرية/ سم *	
	2009	2010
شاهد بلا ري وبلا تسميد عضوي	6.57c	6.24e
ري 300 ل وبلا تسميد عضوي	8.15b	8.21c
بلا ري مع تسميد عضوي 10كغ	6.87c	7.45cd
بلا ري مع تسميد عضوي 20 كغ	6.89c	7.31d
بلا ري مع تسميد عضوي 30كغ	6.98c	8.12c
ري 300 ل و تسميد عضوي 10كغ	9.45ab	10.11b
ري 300 ل و تسميد عضوي 20كغ	9.82a	12.27a
ري 300 ل و تسميد عضوي 30 كغ	9.54ab	12.19a
Lsd5%	1.56	0.90

* القيم المشتركة بنفس الرمز عامودياً لايوجد بينها فرق معنوي.

ثالثاً–تأثير الري والتسميد العضوي في متوسط عدد العناقيد الزهرية على كل فرع:

أظهرت النتائج خلال عامي الدراسة أن الري والتسميد العضوي قد أثرا بشكل واضح في متوسط عدد العناقيد الزهرية على الفرع في العام الثاني للتجربة نتيجة التأثير التراكمي لهما، فارتفع متوسط العدد من 7.99 عنقود /فرع في معاملة الشاهد إلى 13.51 عنقود/فرع في معاملة الري والتسميد 20كغ/شجرة/سنة.أما في العام الأول فلم يكن للري تأثير في الإزهار، لأن الإزهار تم في النصف الثاني من نيسان أما الري فقد بدأنا به في 15 أيار،أيضاً لم يكن قد ظهر بعد التأثير التراكمي للتسميد العضوي في العام الأول للدراسة،لكنه بدا واضحاً في العام الثاني للدراسة. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق كافة المعاملات على معاملة الشاهد، كما تفوقت معاملات الري والتسميد العضوي على معاملات التسميد بلا ري وعلى معاملة الري بمفردها بينما لم يكن بينها أي فرق معنوي.وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج دراسات (FAO, 2008)، Hartmann (1977)، ناصر وآخرون (1999)، عراج وآخرون (2010) بأن عدم كفاية رطوبة التربة خلال فترة تشكل الأجزاء الزهرية، وعدم تزويد الأشجار بالسماد يؤدي إلى نقص عدد العناقيد الزهرية والأزهار المتشكلة. الجدول (5).

الجدول (5): تأثير الري والتسميد العضوي في متوسط عدد العناقيد الزهرية / فرع لصنف الزيتون "الصوراني" لعامي 2009 و 2010 .

المعاملات	متوسط عدد العناقيد الزهرية / فرع *	
	2009	2010
شاهد بلا ري وبلا تسميد عضوي	5.8c	7.99e
ري 300 ليتر/شجرة وبلا تسميد عضوي	5.1d	9.25d
بلا ري مع تسميد عضوي 10 كغ	3.8e	9.86d
بلا ري مع تسميد عضوي 20 كغ	3.7e	10.45cd
بلا ري مع تسميد عضوي 30 كغ	6.3b	11.10bc
ري 300 ليتر/شجرة و تسميد عضوي 10 كغ	7.0a	12.31a
ري 300 ليتر/شجرة و تسميد عضوي 20 كغ	6.0bc	13.51a
ري 300 ليتر/شجرة و تسميد عضوي 30 كغ	5.4d	12.99a
Lsd5%	0.40	1.21

* القيم المشتركة بنفس الرمز عامودياً لايوجد بينها فرق معنوي.

رابعاً–تأثير الري والتسميد العضوي في متوسط عدد الأزهار في كل عنقود:

يتبين من نتائج الجدول (6) تفوق معاملات الري والتسميد العضوي 20 و 30 كغ/شجرة عام 2010 على بقية المعاملات الأخرى ولم يكن بينها أي فرق معنوي. وقد بدا واضحاً التأثير التراكمي للري والتسميد العضوي في متوسط عدد الأزهار في كل عنقود في العام الثاني للتجربة. كما كان للتسميد العضوي أثر واضح في زيادة متوسط عدد الأزهار في كل عنقود بين عامي 2009 و2010، حيث زاد من 8.7 في معاملة التسميد العضوي بـ 30 كغ وبلا ري عام 2009 إلى 12.55 لنفس المعاملة عام 2010، كما تفوقت معاملات الري والتسميد العضوي على معاملات التسميد بلا ري لعام 2009 حيث لم يكن بينها أي فرق معنوي. وهذا يتفق مع ما أثبته Hartmann (1962) بأن الأشجار التي لم يتم ريها خلال الربيع عانت من قلة في عدد الأزهار في العنقود الزهري مقارنة مع الأشجار المروية، وأن عدم توفر الري في آخر الصيف وخلال الخريف يقلل من عدد الأزهار في العنقود الزهري وفي كامل الشجرة في السنة التالية. ومع نتائج دراسات الديري (1993)، عراج وآخرون (2010)، Hegazy *et al.* (2007)، الذي بين التأثير الإيجابي للتسميد العضوي والحيوي في الإزهار لأشجار صنف الزيتون الـ Picual. ومع دراسات Hartmann (1977) الذي بين أن الآزوت يعتبر العنصر الأكثر أهمية في حياة الشجرة لأنه عنصر النمو والبناء كما أنه ضروري للإزهار والعقد.

الجدول (6): تأثير الري والتسميد العضوي في متوسط عدد الأزهار في كل عنقود لصنف الزيتون الصوراني لعامي 2009 و 2010

المعاملات	متوسط عدد الأزهار في كل عنقود *	
	2009	2010
شاهد بلا ري وبلا تسميد عضوي	11.0ab	11.13d
ري 300 ل وبلا تسميد عضوي	11.4a	11.83c
بلا ري مع تسميد عضوي 10 كغ	9.7c	11.66c
بلا ري مع تسميد عضوي 20 كغ	9.6c	11.66c
بلا ري مع تسميد عضوي 30 كغ	8.7d	12.55b
ري 300 ل و تسميد عضوي 10 كغ	10.8b	12.58b
ري 300 ل و تسميد عضوي 20 كغ	11.1ab	13.33a
ري 300 ل و تسميد عضوي 30 كغ	11.0ab	13.35a
Lsd5%	0.55	0.42

* القيم المشتركة بنفس الرمز عامودياً لايوجد بينها فرق معنوي.

خامساً– تأثير الري والتسميد العضوي في طبيعة الأزهار:

تم الإزهار في النصف الثاني من شهر نيسان، وقد كان للري والتسميد العضوي تأثير واضح في طبيعة الأزهار في العام الثاني للتجربة نتيجة التأثير التراكمي لهما، فارتفعت نسبة الأزهار الخنثى من 18.75 % في معاملة الشاهد إلى 48.5% في معاملة الري والتسميد 20كغ/شجرة/سنة. أما بالعام الأول فلم يؤثر التسميد بلا ري في زيادة نسبة الأزهار الخنثى، كما نلاحظ انخفاض نسبة الأزهار الخنثى في العام الأول في المعاملات كافة وهذا يرجع إلى أن الري بدأ بعد الإزهار وبالتالي لم يظهر التأثير لهذه العملية في العام الأول في هذه الصفة، ولم يكن قد ظهر الأثر التراكمي للتسميد العضوي في العام الأول للتجربة. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملات كافة على معاملة الشاهد، كما تفوقت معاملات الري والتسميد العضوي على معاملات التسميد بلا ري وعلى معاملة الري بمفردها بينما لم يكن بينها أي فرق معنوي. وقد بدا واضحاً الأثر التراكمي للتسميد العضوي في العام الثاني حيث ارتفعت نسبة الأزهار الخنثى من19.63 عام 2009 إلى 37.00 عام 2010 لمعاملة التسميد بـ 30 كغ وبلا ري. كما زادت من 18.41 عام 2009 إلى 48.50 عام 2010 لمعاملة الري بـ 300 ليترمع التسميد بـ 30 كغ. الجدول (7). وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج كل من Hartmann (1962)، Martine *et al.* (1994)، Spiegel (1955)، ناصر (1999)، الجردي (2008)، دراسات، بأن نسبة الأزهار الكاملة تكون أعلى في الأشجار المروية والمسمدة مقارنة مع الشاهد.

الجدول (7): تأثير الري والتسميد العضوي في طبيعة الأزهار لصنف الزيتون الصوراني لعامي 2009 و 2010

المعاملات	نسبة الأزهار الخنثى %	
	2009	2010
شاهد بلا ري وبلا تسميد عضوي	19.33ab	18.75f
ري 300 ل وبلا تسميد عضوي	18.63b	20.25f
بلا ري مع تسميد عضوي 10كغ	17.25c	28.50e
بلا ري مع تسميد عضوي 20 كغ	18.27bc	33.25d
بلا ري مع تسميد عضوي 30كغ	19.63a	37.00c
ري 300 ل و تسميد عضوي 10كغ	20.25a	43.50b
ري 300 ل و تسميد عضوي 20كغ	19.28ab	48.50a
ري 300 ل و تسميد عضوي 30 كغ	18.41bc	48.50a
Lsd5%	1.30	3.27

* القيم المشتركة بنفس الرمز عامودياً لايوجد بينها فرق معنوي.

سادساً–تأثير الري والتسميد العضوي في نسبة العقد:

تمت دراسة نسبة العقد في النصف الأول من شهر أيار أي بعد سقوط 80 % من الأوراق التويجية، وتبين من النتائج المتحصل عليها خلال عامي الدراسة أن الري والتسميد العضوي قد أثرا بشكل واضح في نسبة العقد، حيث ارتفعت نسبة العقد من 11.2 % في معاملة الشاهد إلى 17.2% في معاملة الري والتسميد 20كغ/ شجرة/ سنة 2009، ومن 13.06% في معاملة الشاهد إلى 18.9 % في معاملة الري والتسميد 30كغ/ شجرة/ سنة 2010 . وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملات الري والتسميد العضوي 20 و 30 كغ /شجرة على بقية المعاملات الأخرى معنوياً عام 2009 و 2010 ولم يكن بينها أي فرق معنوي. ويتبين من النتائج التأثير التراكمي للتسميد العضوي والري في عام 2010. حيث زادت نسبة العقد من 12.3 % عام 2009 إلى 14.16 % عام 2010 لمعاملة التسميد بـ 10 كغ سماد عضوي وبلا ري، كما زادت من 17.2 % عام 2009 إلى 18.19 % عام 2010 لمعاملةالري 300 ليتر والتسميد العضوي بـ 20 كغ. الجدول (8). وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج كل من Hartmann (1977)، Martine *et al.* (1994)، ديري (1993)، Spiegel (1955)، الجردي وآخرون (2008)، دراسات (FAO, 2008)، بأن الري والتسميد العضوي يزيد من نسبة العقد في ربيع السنة.

الجدول (8): تأثير الري والتسميد العضوي في نسبة العقد لصنف الزيتون الصوراني لعامي 2009 و 2010

المعاملات	نسبة العقد % *	
	2009	2010
شاهد بلا ري وبلا تسميد عضوي	11.2d	13.06e
ري 300 ل وبلا تسميد عضوي	15.2b	14.71d
بلا ري مع تسميد عضوي 10كغ	12.3c	14.16d
بلا ري مع تسميد عضوي 20 كغ	14.8b	15.44c
بلا ري مع تسميد عضوي 30كغ	15.3b	15.33c
ري 300 ل و تسميد عضوي 10كغ	15.5b	16.90b
ري 300 ل و تسميد عضوي 20كغ	17.2a	18.19a
ري 300 ل و تسميد عضوي 30 كغ	17.2a	18.90a
Lsd5%	0.93	1.08

* القيم المشتركة بنفس الرمز عامودياً لايوجد بينها فرق معنوي.

الاستنتاجات والتوصيات:

إن الري والتسميد العضوي في بساتين الزيتون له أهمية كبيرة وتأثير كبير في زيادة النمو الخضري وعدد العناقيد الزهرية / الفرع، و زيادة متوسط عدد الأزهار / عنقود ، بالإضافة إلى زيادة نسبة الأزهار الخنثى وزيادة نسبة العقد. وقد حُققت أفضل النتائج عند الري بمستوى 300 ل / شجرة مع التسميد بكمية 20 كغ سماد عضوي/ شجرة، ولم تؤدي إضافة 30 كغ سماد عضوي/ شجرة إلى زيادة معنوية في المحاور كافة. وقد بدأ واضحاً الأثر التراكمي للتسميد العضوي بالعام الثاني للدراسة لذلك ننصح بالاعتماد على التسميد العضوي لبساتين الزيتون لما له من أهمية في زيادة المادة العضوية في التربة وزيادة بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات مثل الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم. كما ننصح بإجراء خمس ريات تكميلية لبساتين الزيتون في ظروف محافظة حماه بدءاً من منتصف شهر أيار وذلك لتحقيق مردود اقتصادي جيد للأشجار.

المراجع:

1. الديري، نزال، (1993): أشجار الفاكهة مستديمة الخضرة- منشورات جامعة حلب-ص179-363.
2. الكردي، فؤاد؛ ديب، بديع، 1997. أساسيات كيمياء الأراضي وخصوبتها. منشورات جامعة دمشق. صفحة 276.
3. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006. 50 مليار متر مكعب حجم المياه المفقودة من قنوات الري). 9 -أيلول-2006 . العدد10147 .
4. إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2009.
5. جردي، عبد الكريم، *دراسة أثر التسميد العضوي في إنتاجية الزيتون ونوعية الثمار والزيت لصنف الدعيبلي المروي في منطقة حمص*، دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية، 2008، 74.

6. صقور، صفاء،. *دراسة تجريبية لأثر الري والتسميد الإضافي في نمو وإثمار شجرة الزيتون الصنف خضيري في منطقة اللاذقية*، دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية، 2005، 77.

7. عراج، سمر، 2010. *تأثير التسميد العضوي والمعدني لأشجار الزيتون في مواصفات الثمار وجودة الزيت في مصياف*، دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية، 100 صفحة.

8. ناصر، ريم؛ دواي، فيصل؛ مخول، جرجس،. *تأثير الري في نمو وإثمار شجرة الزيتون في المنطقة الساحلية للصنف الخضيري*، دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية، 1999، 65.

9. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2007. دليل زراعة الزيتون في سوريا لعام 2007، رقم النشرة473. إعداد الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– قسم بحوث الزيتون.

10. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي،2008 ، مجلة الزراعة ، العدد 28.

11. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2010 ، مجلة الزراعة ، العدد 36.

12. ALEGRE CASTELLVI, S., 2001. *Efecto de diferentes estrategias de riego deficitario controlado durante la época estival sobre la produccion del olivo (Olea europea L.)* cv. Arbequina. PhD Thesis Univ. of Lleida, Spain.

13. ANDRIA, R.; LAVINI, A.; MORELLI. G.; PATUMI, M.; TERENZIANI, S.; CALANDRELLI, D.; FRAGNITO, F., 2004. *Effect of water regime on five pickling and double aptitude olive cultivars (Olea europaea L.)*. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 78(1) 15-23.

14. BEEDE, R. H.; DAVID, A.; GOLDHAMER, D. A., 1994. *Olive irrigation management in olive production*.3353.Univ.of cali.Davis. U.S.A,.

15. BRADY, N.C.,1996. *The nature and properties of soil*. Printing Hal. New Jersey. P:575..

16. *FAO water development and management*. unit. ss, 2008. http://www.FAO.org/nr/water/_53k.

17. FINCK, A.,1982. *Fertilizers and fertilization*. Verlacg. Chemi. Florida. Basel. P 428.

18. GAMAL, A.M;RAGAB, M.A., 2003. *Effect of organic manure source and its rate on growth, nutritional status of the trees and productivity of balady mandarin trees.* Assiut J. Agric. Sci. 4:253-264.

19. HARTMANN, H.T., 1977. *Olive production in California.* division of Agricultural Sciences. Univ. Cal. Leaflet 2474.

20. HARTMANN, H.T., 1962. *Effect of soil moisture deficiency during floral development on fruitfulness in olive*. A.S.H.S.Vol.78.

21. HEGAZY, E. S.; M. R. EL-SONBATY; AHMED, MDORRIA.;T.F. EL-SHARNOBY., 2007. *Effect of organic and bio-fertilization on vegetative growth and flowering of Picual olive trees*.Wold Journal of Agricultural Science 3(2):210-217,.

22. KASSEM, H.A; MARZOUK, H.A., 2002. *Effect of organic and/or mineral nitrogen fertilization on the nutritional status, yield and fruit quality of flame seedless grape vines grown in calcareous soil*,j. Adv. Res,7;117-126.

23. MARTINE, G. C.; FERGUSON, L.; VITO, S. POLITO., 1994. *Flowering pollination, fruiting, alternate bearing, and abscission. Olive production manual.* Publication 33353.

24. METHENEY, P., 1994. *Effect of irrigation on Manzanillo olive flowering and shooty rowth*. Acta Horticulturae, 168 – 171.

25. MICHELAKIS, N.; VOUYOUKALOU, E.; CLAPAKI, G., 1995. *Plant growth and yield response of olive tree cv. Kalamon, for different levels of soil water potential and methods of irrigation*. Adv. Hort. Sci. 9:136-139.
26. MICHELAKIS, N., 1988. *Water used, root and top growth of olive trees for different methods of irrigation and levels of soil water potential*.17 – 31,.
27. PASTOR MUNOZ-COBO, 2001. M.*Avances en la tecnologia de la programation de riegos en situaciones de baja disponibilitad de agua en el olivar de la provincia de Jaen*. Expoliva,.
28. PINAMONTI, F; ZORZ, G; GASPRI, F; SILVESTRI, S., 1995. *Growth and nutritional status of apple trees and grapevines in municipial soils*. Waste amended soil mineral nutrition of deciduous fruit plants.
29. SPIEGEL, P., 1955. The *water requirement of the olive tree critical periods of moisture stress, and the effect of irrigation upon the oil content of its fruit rep*. XI Int. hort. Cong, wageningen2:1363-1373..
30. ZUCCONI, F; NERI, D; SABBATINI, P., 2001. Fertilitá del suolo e concimazioni minerali.Gestione dell´acqua e del territorio per un olivicoltura sostenibile. Atti del corso internazionale di aggiornamento tecnico scientifico.Napoli,24-28 sttembre, 164-187,.