مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد ٤٠ العدد ٤ (٢٠٢٥): ١٥-٢٨	Damascus University Journal of Agricultural Sciences Vo ٤٠ No.4 (2025): 15-28

تأثير التسميد والري التكميلي في الحد من ظاهرة المعاومة في صنف الزيتون *Olea europaea* القيسي بمحافظة الحسكة

محمد عبد القادر الأحمد*[١] عماد عيسى[٢] محمد مرشد عقاد الظاهر[٣]

*١ طالب دكتوراه في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

Mohammed.alahmad@damascusuniversity.edu.sy

٢ أستاذ في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق (رئيس).

٣ باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – بحوث الحسكة (مشارك).

الملخص:

نُفذ هذا البحث في مزرعة زيتون خاصة تقع في قرية تل أسود (١٥ كم شمال شرق مدينة الحسكة)، خلال الموسمين الزراعيين ٢٠٢٠-٢٠٢١ و٢٠٢١-٢٠٢٢ على أشجار زيتون مثمرة (صنف قيسي) عمرها ٢٢ سنة، مُربَّاة على جذع واحد بالطريقة الكأسية المنخفضة ومسافة غرس (٧×٧ م) مروية بالتنقيط بهدف دراسة تأثير ثلاثة معاملات تسميد: {F0: معاملة الشاهد دون تسميد، F1: التسميد بـ NPK بمعدّل (٢.٥ كغ يوريا الشجرة$^{-1}$ +١.٥ كغ سوبر فوسفات. الشجرة$^{-1}$ +١ كغ سلفات البوتاسيوم. الشجرة$^{-1}$، F2: الرش الورقي بعناصر (N، Ca، B) بمعدّل (٢ غ يوريا. لتر$^{-1}$ ماء + ٢ غ كلوريد الكالسيوم. لتر$^{-1}$ ماء+ ١ غ بورون. لتر$^{-1}$ ماء}، وثلاثة مستويات من الري التكميلي: (I0: معاملة الشاهد دون ري، I1: ريتان، I2: ٤ رية) في نمو وإنتاجية الزيتون تحت ظروف الزراعة المروية في محافظة الحسكة (منطقة الاستقرار الثالثة). وقد بيّنت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات وتفاعلاتها في الصفات المدروسة، فبالنسبة لمعاملات التسميد تفوقت المعاملة F2: الرش الورقي (B،Ca،N) في مؤشر قطر الثمرة (0.95 سم)، في حين سجلت المعاملة F1: التسميد الأرضي (NPK) القيم الأعلى معنوياً لكلٍ من: طول الطرد، عدد الطرود الخضرية المتشكلة على الشجرة، عدد العناقيد الزهرية، وزن الثمرة وإنتاجية الشجرة (٢٩.٥٩ سم، ٢٢.٢٢ طرد. شجرة$^{-1}$، ٢٥.٢٩ عنقود. طرد$^{-1}$، ٤.٣٦ غ، ٢٨.٧٠ كغ. شجرة$^{-1}$ على التوالي). وبالنسبة لمعاملات الري التكميلي، تفوقت المعاملة (I2: ٤ رية) في كلٍ من: طول الطرد، قطر الثمرة، عدد الطرود الخضرية المتشكلة على الشجرة، عدد العناقيد الزهرية، وزن الثمرة وإنتاجية الشجرة (27.25 سم، 0.94 سم، 19.11 طرد. شجرة$^{-1}$، ٢٢.٣٦ عنقود. طرد$^{-1}$، 3.84 غ، 25.62 كغ. شجرة$^{-1}$ على التوالي). أمّا بالنسبة لتفاعل المعاملات المدروسة، بيّنت النتائج تفوق تفاعل معاملة التسميد F1: التسميد الأرضي (NPK) مع معاملة الري التكميلي (I2: ٤ رية) في كلٍ من: طول الطرد، قطر الثمرة، عدد الطرود الخضرية المتشكلة على الشجرة، عدد العناقيد الزهرية، وزن الثمرة وإنتاجية الشجرة (٣٣.٤٤ سم، ٠.٩٥ سم، ٢٥.١١ طرد. شجرة$^{-1}$، ٢٦.٣٣ عنقود. طرد$^{-1}$، ٤.٥٣ غ، ٣٠.٣٣ كغ. شجرة$^{-1}$ على التوالي).

الكلمات المفتاحية: الزيتون، التسميد الأرضي، التسميد الورقي، الري التكميلي، الإنتاجية.

تاريخ الايداع:٢٠٢٣/٩/٧

تاريخ القبول: ٢٠٢٣/١٠/٢٣

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص **CC BY-NC-SA 04**

The Effect of Fertilization and Supplementary Irrigation in Reducing the Alternate Bearing on Cultivar Olive *Olea europaea* (Al-Qaisi) in Al-Hasakah Governorate.

Mohammad Abdul Kader Al-Ahmad [1*] Imad Alissa[2] Mohammad Morshed Akad[3]

[1*] PhD. Student, Horticultural Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

[2] Professor in the Department of Horticultural Sciences - Faculty of Agriculture - Damascus University (Head).

[3] Researcher at the General Authority for Scientific Agricultural Research - Al-Hasakah Research (Participant).

Received: 7/9/2022
Accepted: 23/10/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

This research was carried out in a private olive farm located in the village of Tal Aswad (15 km northeast of the city of Al-Hasakah), during the agricultural season 2020-2021 and 2021-2022, on fruitful olive trees (Qaisi variety), 22 years old, reared on one trunk using the low sepals method and a distance Planting (7 x 7 m) irrigated by drip in order to study the effect of three fertilization treatments: {F0: control treatment without fertilization، F1: fertilization with NPK at a rate of (2.5 kg tree Urea^{-1} + 1.5 kg Superphosphate. tree^{-1} + 1 kg Sulfate Potassium Tree^{-1}; F2: Foliar spraying with elements (N, Ca, B) at the rate of (2g Urea liter^{-1} water + 2g calcium chloride liter^{-1} water + 1g boron liter^{-1} water}, and three levels of irrigation Supplementary: (I0: control treatment without irrigation, I1: ٢ irrigation, I2: 4 irrigation) on the growth and productivity of olives under irrigated farming conditions in Al-Hasakah Governorate (the third stabilization zone).The results showed that there were significant differences between the treatments and their interactions in the studied traits. For fertilization treatments, treatment F2: foliar spray (N, Ca, B) excelled in fruit diameter index (0.95 cm), while treatment F1: ground fertilization (NPK) recorded the significantly higher values for each of: parcel length, number of vegetative parcels formed on the tree, number of panicles, fruit weight and tree yield (29.59 cm, 22.22 parcels. Tree^{-1}, 25.29 clusters. Parcel^{-1}, 4.36 g, 28.70 kg. tree^{-1} respectively). As for the supplementary irrigation treatments, the treatment (I2: 4 irrigation) excelled in each of: parcel length, fruit diameter, number of vegetative parcels formed on the tree, number of flower clusters, fruit weight and tree productivity (27.25 cm, 0.94 cm, 19.11 parcels. Tree^{-1}, 22.36 clusters. Parcel^{-1}, 3.84 g, 25.62 kg. tree^{-1}, respectively). As for the interaction of the studied treatments, the results showed the superiority of the interaction of the F1 fertilization treatment: ground fertilization (NPK) with the supplemental irrigation treatment (I2: 4 irrigation) in each of: parcel length، fruit diameter، number of vegetative parcels formed on the tree, number of flower clusters, Fruit weight and tree yield (33.44 cm, 0.95 cm, 25.11 parcels. tree^{-1}, 26.33 bunches. parcel^{-1}, 4.53 g, 30.33 kg. tree^{-1} respectively).

Keywords: Olive, Foliar Fertilization, Ground Fertilization, Supplemental Irrigation, Productivity.

١- المقدمة :Introduction

شجرة الزيتون (*Olea europaea* L.) مُعمرة مُستديمة الخضرة، تنتمي الى العائلة الزيتونية *Oleaceae* والتي تضم حوالي (٢٠-٢٩) جنساً أهمها: *Olea* الذي ينتسب إليه الزيتون الذي يعطي ثماراً صالحة للاستهلاك. يشكل الزيتون في منطقة حوض المتوسط (٩٠ %) من الزيتون المنتشر عالمياً من حيث المساحة المزروعة والإنتاج (Rugini *et al*. ,2011,79)، وتشير إحصائيات المجلس الدولي للزيتون الى ارتفاع الاستهلاك العالمي لزيت الزيتون في السنوات الأخيرة نتيجة ازدياد الوعي بقيمته الغذائية، ودخول عادة استهلاكه إلى مناطق جديدة في العالم كالصين، مما دفع بعض الدول في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وجنوب أمريكا واستراليا لزيادة المساحات المزروعة بالزيتون (Godini, 2010, 52).

تُعد زراعة الزيتون من الزراعات الهامة والعريقة في سورية، وتشكل أحد المصادر الأساسية للدخل القومي فيها، وتُعتبر هذه الشجرة المباركة من الأشجار الأكثر حضوراً في سورية، سواءً من حيث المساحة أو العدد وقيمة الإنتاج السنوي، وقد حدث تطور حقيقي لهذه الزراعة في السنوات الأخيرة، ووصلت المساحة المزروعة بالزيتون خلال عام ٢٠١٣ إلى ٦٩٦ ألف هكتار، زُرع فيها ١٠٤ مليون شجرة منها ٧٩ مليون شجرة مثمرة، وبذلك تشكل شجرة الزيتون (١٢٪) من إجمالي المساحة المزروعة و(٦٥٪) من إجمالي مساحة الأشجار المثمرة، وتنتشر زراعة الزيتون في محافظات (إدلب، حلب، طرطوس، حماه، اللاذقية، حمص، الحسكة)، ويقدر إنتاجها سنوياً بـ (٨٤٢ ألف طن) من الثمار و(١٤٩ ألف طن) من الزيت، يشكل هذا الإنتاج حوالي (٥٪) من الانتاج العالمي من الزيت (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، ٢٠١٣).

تلعب التغذية المعدنية دوراً هاماً في سير العمليات الكيميائية والحيوية والفيزيولوجية في حياة الأشجار، ما ينعكس على كمية الإنتاج ونوعيته (Tagliavini and Marangoni, 2002, 26), وقد بيّن (Mengel and Kirkby, 2001, 849) أن قلة توفير الاحتياجات الغذائية المناسبة من العناصر المعدنية اللازمة لنمو الأشجار المثمرة وإزهارها ينعكس سلباً على الإنتاج. ومن ناحية التسميد بالعناصر الكبرى، بيّن (Bravdo *et al*., 1992, 299) أن الري والتسميد بالمعدل المناسب بواسطة أنظمة الري بالتنقيط يؤدي الى السيطرة على نمو الجذور وتطورها، مما يساعد على زيادة الإنتاج، حيث يعتبر الري التسميدي تقنية زراعية حديثة يتمّ فيها الجمع ما بين الماء والسماد معاً، ما يوفر فرصة جيدة لمضاعفة الانتاج (Magen, 1995)، وفي دراسة لتأثير أشكال الآزوت في النمو والتغذية المعدنية وأداء التمثيل الضوئي لشجرة الزيتون صنف Kalamon تبيّن أن اليوريا أنسب شكل للتغذية المعدنية، وبالتالي ينبغي أن تستخدم كمصدر للآزوت في بساتين الزيتون (Tsabarducas *et al*., 2017, 218). ووجد (Ferreira *et al*., 1984) أن أشجار الزيتون ذات الإنتاجية الأقل من (٣٥ كغ. شجرة$^{-1}$) أظهرت استجابة للأسمدة الآزوتية.

يعد الفسفور أحد العناصر الضرورية الهامة لنمو وإنتاج النباتات، كما أن نقصه يسبب خللاً في العمليات الاستقلابية نظراً لما يقوم به هذا العنصر من وظائف حيوية مهمة، ويلعب دوراً أساسياً في التحولات الكربوهيدراتية (Yagodin, 1982), كما يلعب الفسفور دوراً مهماً في انقسام الخلايا وزيادة عددها وعمليات تحرر الطاقة والفعاليات الحيوية للنبات، وبالتالي زيادة احتمالية عقد ثمار الزيتون (Tisdale *et al*., 1993, 634).

يمكن تصنيف البوتاسيوم من العناصر الهامة للعديد من الوظائف الفيزيولوجية والبيوكيماوية متمثلة بالتمثيل الضوئي والعمليات التنفسية ونقل الكربوهيدرات وحركة المياه وتحقيق التوازن بين الأسمدة الآزوتية (Stan and David, 2007, 346). وقد بيّنت التجارب زيادة إنتاجية شجرة الزيتون بزيادة معدّلات إضافة البوتاسيوم، وتحسنت جودة الثمار معاملات (وزن الثمرة، وزن اللب، نسبة اللب ومحتوى زيت الثمرة) (El-Shazly and Abdl-Nasser, 2001, 651).

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة دور التسميد (الأرضي والرش الورقي) والري التكميلي في الحد أو التقليل من ظاهرة تبادل الحمل الثمري (المعاومة) عند صنف الزيتون القيسي المزروع في محافظة الحسكة.

مواد البحث وطرائقه Materials and methods

المادة النباتية: أجريت الدراسة على أشجار زيتون مثمرة عمرها ٢٢ سنة من الصنف القيسي مزروعة على مسافة غرس (٧×٧ م).

مكان وزمان تنفيذ البحث: نُفذت الدراسة في مزرعة زيتون خاصة مساحتها قرابة ١٢٠ دنم موجودة في قرية تل أسود (١٥ كم شمال شرق مدينة الحسكة)، خلال موسمي زراعة متتاليين ٢٠٢٠-٢٠٢١ و٢٠٢١-٢٠٢٢، حيث يقدر متوسط كمية الأمطار السنوية الهاطلة في منطقة تنفيذ البحث بـ(٢٧٢.٨ مم سنوياً). أُخذت خمس عينات من مواقع مختلفة من كامل المزرعة بشكلٍ عشوائي على عمق (٠-٢٠ سم)، وخُلطت مع بعضها البعض بشكلٍ متجانسٍ لتشكيل عينة مركبة Compound sample لإجراء تحليل للتربة قبل بدء التجربة بهدف تحديد خصائصها الكيميائية والفيزيائية من أجل ضبط معدّلات التسميد المعدني بشكلٍ دقيق, حيث تمّ قياس الناقلية الكهربائية (EC_e) لتحديد الأملاح الذوابة لمستخلص تربة (١:٥) (Rhoades and Corwin, 1981, 255)، وقياس درجة حموضة التربة (pH) على معلق تربة: ماء(2.5:1) (Peech, 1965, 914)، وتحديد الآزوت المعدني (الأمونياكي والنتراتي) بطريقة كلداهل باستعمال محلول (١ نظامي) من كلور البوتاسيوم وإضافة خلطة ديفادا لتحويل كافة أشكال الآزوت المعدني إلى أمونيوم ثم تقطير الأمونيا باستعمال حمض البوريك (Bremner and Breitenbeck, 1983, 905)، وتقدير الفوسفور المتاح بطريقة أولسن وذلك باستخلاصه بمحلول بيكربونات الصوديوم (٠.٥ نظامي) ثم قياسه بواسطة جهاز Spectrophotometer على طول موجة (٦٦٠ نانومتر) (Olsen, 1954)، وتقدير البوتاسيوم المتاح باستخلاصه بمحلول خلات الأمونيوم ثم قياسه باستعمال جهاز اللهب (Helmke and Sparks, 1996, 551)، وتقدير المادة العضوية بأكسدتها بثاني كرومات البوتاسيوم ضمن وسط شديد الحموضة من حمض الكبريت المركز (Walkley and Black, 1934, 29)، أما التحليل الميكانيكي تم إجرائه بطريقة الهيدرومتر بوجود مادة مفرقة من هكسا ميتا فوسفات الصوديوم (Gupta, 2000, 366). وتبيّن أنها تربة طينية طميه ضعيفة المحتوى بالمادة العضوية والآزوت المعدني(الجدول، ١)، كما تمّ تحليل مياه الري (pH= 7.9, EC_w= 1.83 $dS.m^{-1}$).

جدول (1): نتائج تحاليل التربة والماء في منطقة الدراسة.

EC_e $dS.m^{-1}$	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	مادة عضوية (%)	التحليل الميكانيكي		
						رمل %	طين %	سلت %
1.65	8.1	4	5	450	0.052	٢٠	٤٣	٣٧

المصدر. مركز هيمو للبحوث العلمية الزراعية في القامشلي (٢٠١٩).

المعاملات المدروسة:

١. ثلاثة مستويات من التسميد:

F0: معاملة الشاهد دون تسميد.

F1: التسميد بـ NPK بمعدّل (٢.٥ كغ يوريا الشجرة$^{-١}$ + ١.٥ كغ سوبر فوسفات. الشجرة$^{-١}$ + ١ كغ سلفات البوتاسيوم. الشجرة$^{-١}$. (Bouhafa *et al*., 2014).

F2: الرش الورقي بعناصر (B،Ca،N) بمعدّل (٢غ يوريا. لتر$^{-١}$ ماء + ٢غ كلوريد الكالسيوم. لتر$^{-١}$ ماء + ١ غ بورون. لتر$^{-١}$ ماء (Hegazi *et al*., 2015).

٢. ثلاثة مستويات من الري:

I0: معاملة الشاهد دون ري.

I1: تزويد الشجرة المعاملة بريتان: ريتان (الأولى في النصف الأول من حزيران والثانية في منتصف آب).

I2: ٤ ريات (الأولى في النصف الأول من حزيران والثانية في منتصف تموز والثالثة في ٢٠ من شهر آب والرابعة في ٢٠ من شهر أيلول).

مواعيد الإضافات السمادية:

١) مواعيد التسميد بأسمدة NPK :

١. شباط: ١ كغ يوريا +٠.٥ كغ سوبر فوسفات ثلاثي+٠.٥ كغ سلفات البوتاسيوم/الشجرة.
٢. مع الرية التي تلي عقد الثمار: ٠.٥ كغ يوريا + ٠.٥ كغ سوبر فوسفات ثلاثي + ٢٥٠غ سلفات البوتاسيوم/الشجرة.
٣. النصف الأول من تموز: ٠.٥ كغ يوريا + ٠.٥ كغ سوبر فوسفات/الشجرة.
٤. خلال شهر آب تضاف الكميات المتبقية من أسمدة NPK .

٢) مواعيد الرش بالعناصر (B،Ca،N) معاً:

١. بداية نيسان الرش بالعناصر الثلاث (B، Ca،N).
٢. أوج الإزهار الرش بعنصر البورون(B).
٣. بعد العقد بعشرين يوم الرش بالعناصر الثلاث (B، Ca، N).
٤. بعد عشرين يوم من الرشة السابقة الرش بالعناصر الثلاث (B، Ca، N).

المؤشرات المدروسة:

النتائج المحسوبة لهذه المؤشرات تمثل متوسط الموسمين الزراعيين، وهي:

- متوسط طول الطرد المتشكل (سم): تمّ حسابها من خلال اختيار ٦ طرود عشوائية من كافة اتجاهات الشجرة.
- متوسط قطر الثمرة (سم): تمّ بدايةً قياس محيط عدد من الثمار المختارة عشوائياً، وبعدها تمّ حساب قطر الثمرة من المعادلة: المحيط = ٢ π ر.
- متوسط عدد الطرود السنوية (طرد. شجرة$^{-١}$): تمّ حسابها من خلال اختيار ٦ أفرع عشوائياً من كافة اتجاهات الشجرة، وحساب الطرود المتشكلة عليها.
- متوسط عدد العناقيد الزهرية (عنقود. طرد$^{-١}$): تمّ حسابها على ٦ طرود عشوائياً من كافة اتجاهات الشجرة.

- متوسط وزن الثمرة (غ): تمّ أخذ (١٠٠) ثمرة بشكل عشوائي من الثمار بعد القطاف مباشرة بحيث تمثل ثمار كل معاملة من المعاملات المدروسة.
- متوسط الإنتاج (كغ. الشجرة$^{-1}$): تمّ قطاف ثمار كل شجرة من الأشجار المعاملة، ثم وزنت.

٣) تصميم التجربة والتحليل الإحصائيExperimental design and statistical analysis

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)، بترتيب القطع المنشقة، حيث شغلت معاملات التسميد القطع الرئيسة والري القطع المنشقة، بثلاث مكررات، بحيث أصبح العدد الكامل لأشجار التجربة (٢٧ شجرة)، توزعت المعاملات بشكل عشوائي، وتمّ تحليل البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENSTAT.12 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى معنوية ٥ %، ومعامل التباين (C.V. %).

٣. النتائج والمناقشة Results and discussion:

متوسط طول الطرد (سم): بينت نتائج التحليل الإحصائي في (الجدول، ٢) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط طول الطرد بين مستويات الري التكميلي، وبين مستويات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة مستويات الري التكميلي أنّ متوسط طول الطرد كان الأعلى معنوياً (27.25، 26.33 سم) عند مستويات الري (I2: ٤ رية، I1: ريتان على التوالي) دون وجود فروق معنوية بينهما، والأدنى معنوياً (٢٣.١٨ سم) عند مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). وبالنسبة لمستويات التسميد، فقد كان متوسط طول الطرد الأعلى معنوياً (٢٩.٥٩ سم) عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK)، والأدنى معنوياً (٢٢.٦٣ سم) عند تطبيق مستوى التسميد (F0: الشاهد بدون تسميد). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط طول الطرد الأعلى معنوياً عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK) وكلٍ من مستويي الري التكميلي (I2: ٤ رية، I1: ريتان) دون وجود فروق معنوية بينهما (٣٣.٤٤، ٣٠.٧٨ سم على التوالي)، والأدنى معنوياً (٢١.٧٨ سم) عند تطبيق المعاملة (F0I0: الشاهد بدون تسميد وري). تعزى هذه الزيادة الحاصلة الى الدور الإيجابي للتسميد بالعناصر الكبرى مع وجود ماء ري كافٍ وعدم وجود تنافس بين الطرود الطويلة المتشكلة على الشجرة كونها أقل عدد من الطرود القصيرة كثيرة العدد والتي يمكن ان تلاحظ في معاملة الشاهد، حيث تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه (Grattan *et al*., 2006, 133) الذي أكد أن تطبيق الري التكميلي له أهمية كبيرة من أجل زيادة الإنتاجية والمجموع الخضري ونسبة الزيت في الثمرة مقارنة مع ظروف الزراعة البعلية.

جدول (٢): تأثير التسميد الأرضي والورقي والري التكميلي في متوسط طول الطرد (سم):

التسميد	الري التكميلي			متوسط التسميد
	I0:الشاهد (بدون ري)	I1: ريتان	I2: ٤ رية	
F0: الشاهد (بدون تسميد)	^{cd}٢١.٧٨	^{bc}٢٤.٨٩	^{d}٢١.٢٢	^{C}٢٢.٦٣
F1: التسميد الأرضي NPK	^{bc}٢٤.٥٦	^{a}٣٠.٧٨	^{a}٣٣.٤٤	^{A}٢٩.٥٩
F2: الرش الورقي (B،Ca،N)	^{cd}٢٣.٢٢	^{cd}٢٣.٣٣	^{b}٢٧.١١	^{B}٢٤.٥٥
متوسط الري	^{B}٢٣.١٨	^{A}٢٦.٣٣	^{A}٢٧.٢٥	–
I.S.D $0_{.05}$	الري التكميلي	التسميد	التفاعل	
	١.٨٣	١.٨٣	٣.١٧	
C.V.	١٣.١			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥

متوسط قطر الثمرة (سم): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في (الجدول، ٣) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط قطر الثمرة بين مستويات الري التكميلي، وبين مستويات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمستويات الري التكميلي، أنّ متوسط قطر الثمرة كان الأعلى معنوياً (٠.٩٤ سم) عند مستوى الري (I2: ٤ رية)، والأدنى معنوياً (٠.٩٢ سم) عند مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). وبالنسبة لمستويات التسميد، فقد كان متوسط قطر الثمرة الأعلى معنوياً عند تطبيق مستوى التسميد (F2: الرش الورقي B،Ca،N) والمستوى (F1: التسميد الأرضي NPK) دون وجود فروق معنوية بينهما (٠.٩٥، ٠.٩٤ سم على التوالي)، والأدنى معنوياً (٠.٩١ سم) عند تطبيق مستوى التسميد (F0: الشاهد بدون تسميد). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط قطر الثمرة الأعلى معنوياً عند تطبيق كلٍ من المعاملات التالية: {(F1: التسميد الأرضي NPK) عند كافة مستويات الري التكميلي (I0: الشاهد دون ري، I1: ريتان، I2: 4 رية)} و{(F2: الرش الورقي B،Ca،N) عند كافة مستويات الري التكميلي (I0: الشاهد دون ري، I1: ريتان، (I2: 4 رية)} دون وجود فروق معنوية بينها (٠.٩٣، ٠.٩٥، ٠.٩٥، ٠.٩٥، ٠.٩٣، ٠.٩٥ سم)، والأدنى معنوياً (٠.٨٩ سم) عند تطبيق المعاملة (F0I0: الشاهد بدون تسميد وري). تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة سابقة بينت أن الري التكميلي لأشجار الزيتون كان له آثار إيجابية على الإنتاج مقارنة مع الظروف البعلية حيث تشمل هذه الآثار كل من حجم الثمرة وقطرها ونسبة اللب/البذرة ومحتوى زيت الثمرة (Gucci *et al*., 2011, 297).

جدول (٣): تأثير التسميد الأرضي والورقي والري التكميلي في متوسط قطر الثمرة.

التسميد	الري التكميلي			متوسط التسميد
	I0:الشاهد (بدون ري)	I1: ريتان	I2: ٤ رية	
F0:الشاهد (بدون تسميد)	0.89^{b}	0.90^{b}	0.93^{a}	**0.91^{B}**
F1: التسميد الأرضي NPK	0.93^{a}	0.95^{a}	0.95^{a}	**0.94^{A}**
F2: الرش الورقي (B،Ca،N)	0.95^{a}	0.93^{a}	0.95^{a}	**0.95^{A}**
متوسط الري	**0.92^{B}**	**0.93^{AB}**	**0.94^{A}**	–
I.S.D $_{0.05}$	الري التكميلي	التسميد	التفاعل	
	٠.٠١	٠.٠١	٠.٠٣	
C.V.	٢.٨			

تشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥

متوسط عدد الطرود المتشكلة على الشجرة (طرد. شجرة$^{-1}$): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في (الجدول، ٤) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط عدد الطرود المتشكلة على الشجرة بين مستويات الري التكميلي، وبين مستويات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمستويات الري التكميلي أنّ متوسط عدد الطرود المتشكلة على الشجرة كان الأعلى معنوياً (١٩.١١ طرد. شجرة$^{-1}$) عند مستوى الري (I2: ٤ رية)، والأدنى معنوياً (١٥.٨٩ طرد. شجرة$^{-1}$) عند مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). وبالنسبة لمستويات التسميد، فقد كان متوسط عدد الطرود المتشكلة على الشجرة الأعلى معنوياً (٢٢.٢٢ طرد. شجرة$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK)، والأدنى معنوياً (١٤.١٨ طرد. شجرة$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F0: الشاهد بدون تسميد). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط عدد الطرود المتشكلة على الشجرة الأعلى معنوياً (٢٥.١١ طرد. شجرة$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK) ومستوى الري التكميلي

(I2: ٤ رية)، والأدنى معنوياً عند تطبيق كلٍ من المعاملات التالية: {(F0I0: الشاهد بدون تسميد وري)} و{مستوى التسميد (F2: الرش الورقي B،Ca،N) عند مستوى الري التكميلي (I0: الشاهد بدون ري)} دون وجود فروق معنوية بينهما (١٤.٠٠، ١٣.٧٨ طرد. شجرة$^{-1}$ على التوالي). ربما يكون سبب زيادة عدد الطرود عند تطبيق التسميد الأرضي بالعناصر الكبرى مع زيادة مستويات الري التكميلي أدى إلى تحسن التغذية، ما ينعكس على تنبيه البراعم الجانبية ونموها لإعطاء الطرود التي يمكن أن تحمل المحصول في العام القادم. تتفق هذه الدراسة مع ما توصلت إلية دراسة (Hegazie *et al*., 2015, 48) والتي أكدت أن تطبيق مغذيات كبرى على أشجار الزيتون المثمرة من الصنف مانزانيللو والمزروعة في ارض رملية قد أدى الى تحسين مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية.

جدول (٤): تأثير التسميد الأرضي والورقي والري التكميلي في متوسط عدد الطرود المتشكلة.

التسميد	الري التكميلي			متوسط التسميد
	I0:الشاهد (بدون ري)	I1: ريتان	I2: ٤ رية	
F0: الشاهد (بدون تسميد)	14.00^{e}	14.22^{e}	14.33^{e}	**14.18^{C}**
F1: التسميد الأرضي NPK	19.89^{bc}	21.67^{b}	25.11^{a}	**22.22^{A}**
F2: الرش الورقي (B،Ca،N)	13.78^{e}	17.11^{d}	17.89^{cd}	**16.26^{B}**
متوسط الري	**15.89^{C}**	**17.66^{B}**	**19.11^{A}**	–
I.S.D $_{0.05}$	**الري التكميلي**	**التسميد**	**التفاعل**	
	١.٢٤	١.٢٤	٢.١٤	
C.V.	١٢.٩			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥

متوسط عدد العناقيد الزهرية (عنقود. طرد$^{-1}$): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، ٥) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط عدد العناقيد الزهرية بين مستويات الري التكميلي، وبين مستويات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمستويات الري التكميلي أنّ متوسط عدد العناقيد الزهرية كان الأعلى معنوياً عند مستويي الري (I1: ريتان، I2: 4 رية) وبلغّ (23.29، 22.36 عنقود. طرد$^{-1}$ على التوالي) دون وجود فروق معنوية بينهما، والأدنى معنوياً (١٩.٤٤ عنقود. طرد$^{-1}$) عند مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). وبالنسبة لمستويات التسميد، فقد كان متوسط عدد العناقيد الزهرية الأعلى معنوياً (٢٥.٢٩ عنقود. طرد$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK)، والأدنى معنوياً (١٩.٠٧ عنقود. طرد$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F2: الرش الورقي B،Ca،N). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط عدد العناقيد الزهرية الأعلى معنوياً عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK) وكلِ من مستويي الري التكميلي (I2: ٤ رية، I1: ريتان) دون وجود فروق معنوية بينهما (٢٦.٣٣، ٢٦.٠٠ عنقود. طرد$^{-1}$ على التوالي)، والأدنى معنوياً (١٥.٨٩ عنقود. طرد$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F2: الرش الورقي B،Ca،N) مع مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). يمكننا تفسير ذلك، أنه عند استخدام ري تكميلي وتسميد أرضي ساعد ذلك على رفع النسبة الجنسية للأزهار، والذي يترافق معها زيادة عدد العناقيد الزهرية. ويتفق ذلك مع دراسة أجراها (محمد وسعد الدين، ٢٠٠٢) والتي تقول أن نقص المياه والعناصر الغذائية بالإضافة إلى قلة المخزون من الكربوهيدرات يؤدي إلى زيادة نسبة الازهار المذكرة وبالتالي قلة المحصول وعدم انتظام الحمل.

جدول (٥): تأثير التسميد الأرضي والورقي والري التكميلي في متوسط عدد العناقيد الزهرية:

التسميد	الري التكميلي			متوسط التسميد
	I0:الشاهد (بدون ري)	I1: ريتان	I2: ٤ رية	
F0:الشاهد (بدون تسميد)	18.89^{d}	22.00^{bc}	21.33^{c}	**20.74^{B}**
F1: التسميد الأرضي NPK	23.56^{b}	26.00^{a}	26.33^{a}	**25.29^{A}**
F2: الرش الورقي (B،Ca،N)	15.89^{e}	21.89^{c}	19.44^{cd}	**19.07^{C}**
متوسط الري	**19.44^{B}**	**23.29^{A}**	**22.36^{A}**	–
I.S.D 0.05	الري التكميلي	التسميد	التفاعل	
	١.١١	١.١١	١.٩٣	
C.V.	٩.٤			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥

متوسط وزن الثمرة (غ): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في (الجدول، ٦) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في متوسط وزن الثمرة بين مستويات الري التكميلي، وبين مستويات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمستويات الري التكميلي أنّ متوسط وزن الثمرة كان الأعلى معنوياً عند مستويي الري (I2: 4 رية، I1: ريتان) وبلغ (٣.٨٤، ٣.٧٦ غ على التوالي) دون وجود فروق معنوية بينهما، والأدنى معنوياً (٣.٤٦ غ) عند مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). وبالنسبة لمستويات التسميد، فقد كان متوسط وزن الثمرة الأعلى معنوياً (٤.٣٦ غ) عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK)، والأدنى معنوياً (٢.٨٦ غ) عند تطبيق مستوى التسميد (F0: الشاهد بدون تسميد). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط وزن الثمرة الأعلى معنوياً عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK) وكلِ من مستويي الري التكميلي (I2: ٤ رية، I1: ريتان) دون وجود فروق معنوية بينهما (٤.٥٣، ٤.٣٦ غ على التوالي)، والأدنى معنوياً (٢.٦٠ غ) عند تطبيق المعاملة (F0I0: الشاهد بدون تسميد وري). حيث تتفق النتائج الحالية مع دراسة (Proietti and Antognozzi, 1996, 175) والتي أجريت على أشجار الزيتون صنف Ascolana بعمر ١٥ سنة خلال عامي الدراسة ١٩٩٢–١٩٩٣، وذلك من أجل دراسة العلاقة بين الري والنمو الخضري والإنتاجية ونوعية الثمار، حيث تم اعطاء ري تكميلي للأشجار المعاملة، وبينت النتائج أن عملية الري أدت الى زيادة المسطح الورقي والتمثيل الضوئي بالمقارنة مع معاملة الشاهد، كما كان له تأثير ايجابي على الإنتاجية وزيادة وزن الثمرة وحجمها.

جدول (٦): تأثير التسميد الأرضي والورقي والري التكميلي في متوسط وزن الثمرة (غ).

التسميد وزن الثمرة	الري التكميلي			متوسط التسميد
	I0:الشاهد (بدون ري)	I1: ريتان	I2: ٤ رية	
F0:الشاهد (بدون تسميد)	2.60^{e}	3.12^{d}	2.86^{de}	**2.86^{C}**
F1: التسميد الأرضي NPK	4.17^{b}	4.36^{a}	4.53^{a}	**4.36^{A}**
F2: الرش الورقي (B،Ca،N)	3.63^{c}	3.82^{bc}	4.13^{b}	**3.86^{B}**
متوسط الري	**3.46^{B}**	**3.76^{A}**	**3.84^{A}**	–
I.S.D 0.05	الري التكميلي	التسميد	التفاعل	
	٠.١٧	٠.١٧	٠.٣١	
C.V.	٨.٦			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥

متوسط الإنتاج (كغ. شجرة$^{-1}$): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في (الجدول، ٧) وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) في الإنتاج بين مستويات الري التكميلي، وبين مستويات التسميد المطبقة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة مستويات الري التكميلي أنّ متوسط الإنتاج كان الأعلى معنوياً (٢٥.٦٢ كغ. شجرة$^{-1}$) عند مستوى الري (I2: ٤ رية)، والأدنى معنوياً (٢٣ كغ. شجرة$^{-1}$) عند مستوى الري (I0: الشاهد بدون ري). وبالنسبة لمستويات التسميد، فقد كان متوسط الإنتاج الأعلى معنوياً (٢٨.٧ كغ. شجرة$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK)، والأدنى معنوياً (19.96 كغ. شجرة$^{-1}$) عند تطبيق مستوى التسميد (F0: الشاهد بدون تسميد). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط الإنتاج الأعلى معنوياً عند تطبيق مستوى التسميد (F1: التسميد الأرضي NPK) وكلٍ من مستويي الري التكميلي (I2: ٤ رية، I1: ريتان) دون وجود فروق معنوية بينهما (٣٠.٣٣، ٢٩.٢٢ كغ. شجرة$^{-1}$ على التوالي)، والأدنى معنوياً عند تطبيق كلٍ من المعاملات التالية: {(F0I0: الشاهد بدون تسميد وري)} و{تطبيق مستوى التسميد (F0: الشاهد بدون تسميد) عند مستوى الري التكميلي (I1: ريتان)} دون وجود فروق معنوية بينهما (١٨.٧٨، ١٩.٨٩ كغ. شجرة$^{-1}$ على التوالي). ويعزى سبب زيادة الإنتاجية عند تطبيق التسميد الأرضي بالعناصر الكبرى مع مستويات الري الى أن العناصر الكبرى كان لها دوراً إيجابياً في تحسين ظروف الشجرة وزيادة الإنتاجية، وهذا يعود الى الأثر التراكمي والمتبقي للإضافات السمادية. تتفق هذه الدراسة مع ما توصلت إليه كلٍ من دراسة (Bravdo *et al*., 1992, 299) والتي بيّن فيها أن التسميد بالعناصر الكبرى مع الري بواسطة التنقيط أدى الى السيطرة على نمو الجذور وتطروها، ما ساعد على زيادة الإنتاج، ودراسة (Magen, 1995) التي بيّنت أن الري التسميدي تقنية زراعية حديثة يتم فيها جمع الماء والسماد معاً، ما يوفر فرصة جيدة لمضاعفة الإنتاجية.

جدول (٧): تأثير التسميد الأرضي والورقي والري التكميلي في متوسط الإنتاج (كغ. شجرة$^{-1}$).

التسميد	الري التكميلي			متوسط التسميد
	I0:الشاهد (بدون ري)	I1: ريتان	I2: ٤ رية	
F0:الشاهد (بدون تسميد)	18.78 $^{d-g}$	19.89 $^{c-f}$	21.22 $^{b-e}$	**19.96^{C}**
F1: التسميد الأرضي NPK	26.56^{ab}	29.22^{a}	30.33^{a}	**28.70^{A}**
F2: الرش الورقي (B،Ca،N)	23.67^{bcd}	21.44 $^{b-e}$	25.33^{abc}	**23.48^{B}**
متوسط الري	**23.00^{C}**	**23.51^{B}**	**25.62^{A}**	–
I.S.D $_{0.05}$	الري التكميلي	التسميد	التفاعل	
	١.٩٥	١.٩٥	٣.٤	
C.V.	١٤.٩			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥

٤. الاستنتاجات: Conclusions

١. إن تطبيق معاملات التسميد الأرضي **NPK** والرش الورقي بالعناصر **(B، Ca،N)** مع الري التكميلي بشكلٍ عام أدى إلى زيادة قطر ثمرة الزيتون القيسي بشكل معنوي بالمقارنة مع الشاهد.

٢. أدى استخدام المعاملة (F1: التسميد الأرضي NPK) مع الري التكميلي (I2: ٤ رية) إلى التأثير الإيجابي في مؤشرات النمو الخضري (طول الطرد، عدد الطرود الخضرية)، الأمر الذي ساهم في إعطاء أكبر عدد من العناقيد الزهرية وزيادة وزن الثمرة ما أدى إلى زيادة إنتاجية الشجرة.

٣. تطبيق معاملات التسميد الورقي والأرضي مع معاملات الري التكميلي له أثر إيجابي على مؤشرات النمو الخضري وعلى إعطاء أكبر عدد من العناقيد الزهرية وزيادة وزن الثمرة وبالتالي زيادة الإنتاجية في كلا موسمي الزراعة الامر الذي الى التقليل من ظاهرة المعاومة في سنة الحمل الخفيف.

٥. التوصيات Recommendations

١- استخدام التسميد الأرضي NPK مع الري التكميلي بمقدار ٤ رية من أجل التخفيف من ظاهرة تبادل الحمل الثمري (المعاومة).

٢- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات بهدف دراسة تأثير التسميد الأرضي والري التكميلي في نمو وإنتاجية أصناف آخرى مختلفة من الأصناف الموجودة في سورية.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

١. محمد السيد، سعد الدين أكرم.(٢٠٠٢): زراعة وإنتاج الزيتون. نشرة (٧٢٠). معهد بحوث البساتين، جمهورية مصر العربية.

٢. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (٢٠١٣). الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء. دمشق. سورية.

٣. مركز هيمو للبحوث العلمية الزراعية في القامشلي (٢٠١٩).

4. Bouhafa, K.; Moughl L.; Bouchoufi K.; Douaik A.; Daoui K., 2014- Nitrogen fertilization of olive orchards under rainfed mediterranean Conditions. American Journal of Experimental Agriculture, 4(8): 890-901.
5. Bravdo, B. A.; Levin, I. and Assaf, R. 1992. Control of Root Size and Root Environment of Fruit Tree for Optiomal Fruit Production. New York، Marcel Dekker .15(617): 299-312.
6. Bremner, J.M. and Breitenbeck, G. 1983. A Simple Method for Determination of Ammonium in Semimicro-Kjeldahl Analysis of Soils and Plant Materials Using a Block Digester. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 14(10): 905-913.
7. El-Shazly, S. M. and Abdel-Nasser G. 2001. Response of Picual Olive Trees to Potassium and Boron Fertigation, Journal of Advanced Agriculture Research .6(3): 651-669.
8. Ferreira, J.; Garcia-Ortiz, A.; Frias، L. and Fernandez, A. 1984. The N,P,K Nutrient Fertilization of Lolivar. X Anniversary Red European Cooperative Research Oleicultura. Cordoba. Spanish.
9. Godini, A. 2010. Olive Coltura – Italian Travalorizzazione Innovazione. Frutticoltura (in Italian with Summary in English). 72(6): 52-69.
10. Grattan، S.R.; Berenguer M.J.; Connell, J.H.; Polito, V.S. and Vossen, P.M. 2006. Olive Oil Production as Influenced by Different Quantities of Applied Water. Agric Water Manag. 85: 133- 140.
11. Gucci, R.; Caruso, G.; Rapopor, H.F. and Lodolini, E.M. 2011. Irrigation Differently Affects Endocarp and Mesocarp Growth During Olive Fruit Development. Acta Hortic. 889: 297- 302.
12. Gupta, P.K. 2000. Soil, Plant, Water, and Fertilizer Analysis. Agrobios, New Dehli, India. P:366.
13. Hegazi, E.S.; El-Motaium R.A.; Yehia T.A.; Hashim M.E., 2015- Effect of Boron Foliar Application on Olive (Olea europea L.) Trees 1-Vegetative Growth, Flowering, Fruit Set, Yield and Fruit Quality. Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants 7(1): 48- 55.
14. Hegazie, E.S.; R. A. EL-Motaium, T.A.; Yehia and Hashim, M.E. 2015. Effect of Boron Foliar Application on Olive (Olea europaea L.) trees 1- Vegetative Growth, Flowering, Fruit Set, Yield and Fruit Quality. Journal of Horticultural Science and Ornamental plants. 7(1): 48-55.
15. Helmke, P.A. and Sparks, D.L. 1996. Lithium, Sodium, Potassium, Rubidium, and Cesium. Methods of soil analysis: Part (3) Chemical Methods. 5: 551-574.
16. Magen, H. 1995. Fertigation: An Overview of Some Practical Aspects. Fert. News. The Fert Assoc, of india, New Delhe, India. Mengel K. and Kirkby E. 2001.
17. Mengel, K. and Kirkby, E. 2001. Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands. P:849.
18. Peech, M. 1965. Hydrogen-Ion Activity. Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties. 9: 914-926.
19. Proietti, P. and Antognozzi, E. 1996. Effect of Irrigation on Fruit Quality of Table Olives, Cultivar (Ascolana tenera). New Zealand Journal of Crop and Horticultural. 24(2): 175-181.

20. Rhoades, J. and Corwin, D.L. 1981. Determining Soil Electrical Conductivity-Depth Relations Using an Inductive Electromagnetic Soil Conductivity Meter. Soil Science Society of America Journal. 45(2): 255-260.
21. Rugini E.; DePace C.; Gutierrez- Pesce P. and Muleo R. 2011. Olea. Kole, C. Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources Temperate. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin. 79-115.
22. Stan, K. and David، H. 2007. Producing Table Olives. Landlinks Press, 150 Oxford Street, Collingwood VIC 3066 Australia. Pp:346.
23. Tagliavini, M. and Marangoni, B. 2002. Major Nutritional Issues in Deciduous Fruit Orchards of North Italy. Hort Technology. 12:26-31.
24. Tisdale، L.; Samuel.; Nelson, L.; Warmer.; Beaton, D.; James; Havlin, L and John. 1993. Soil Fertility and Fertilizers, Prentice Hall- Fifth Edition: Pp: 634.
25. Tsabarducas, V.; Chatzistathis, T.; Therios, I. and Pataka, A. 2017. How Nitrogen Form and Concentration Affect Growth, Nutrient Accumulation and Photosynthetic Performance of Olea Europaea L. Scientia Horticulturae. 218-223.
26. Walkley, A. and Black, I.A. 1934. An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter, and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil science. 37(1): 29-38
27. Yagodin, B.A. 1982. Agricultural chemistry. Part I Mir publishers Moscow, Ussr.