تأثير مياه الصرف الصحي غير المعالجة على تركيز العناصر في أربعة أصناف من الزيتون بمنطقة مسلاته

جلال محمـــد السنـــي *
محمد مصطفى إسماعيل **

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة في منطقة مسلاته بالقرب من المستشفى المركزي، شملت هذه الدراسة أربعة أصناف من الزيتون *Olea europeae* L. وهي راسلي، زرازي، جداوي وقرقاشي حيث تم جمع الأوراق والثمار بتاريخ 15/ 2007/11 إلي 30/ 1/ 2008م، وجمعت أوراق وثمار أصناف العينة من منطقة تحتوي على مياه صرف صحي غير معالجة، أما أوراق وثمار أصناف الشاهد فجمعت من نفس الأصناف من منطقة خالية من مياه الصرف الصحي وتبعد عن منطقة الدراسة حوالي 3كم، وذلك بهدف دراسة تأثير مياه الصرف الصحي غير المعالجة على تركيز العناصر في الأوراق.

أوضحت نتائج التحليل وجود فروق معنوية بين أوراق أصناف العينة والشاهد في محتواها من العناصر المعدنية، فكان متوسط نسبة عنصري النيتروجين والماغنيسيوم في أوراق صنف راسلي العينة 1.11, 0.42 %على التوالي وبفرق معنوي مقارنة بالصنف راسلي الشاهد فكانت 1.01 , 0.28 %لكل من النيتروجين والماغنيسيوم على التوالي, في حين كان متوسط نسبة العناصر لصنف زرازي العينة لكل من النيتروجين والبوتاسيوم والصوديوم 1.42, 0.30, 0.07 %على التوالي وبفرق معنوي من متوسط نسبتهم في صنف زرازي الشاهد الذي كان 0.92, 0.24, 0.03 %على التوالي، كذلك كان متوسط نسبة العناصر في صنف جداوي العينة أعلى بفرق معنوي فكان متوسط نسبة عنصري النيتروجين والكلورايد 1.13, 0.30 %على التوالي أما متوسط نسبتهما

* مركز البحوث الزراعية والحيوانية.
** كلية الزراعة، جامعـــة طرابلس.

في صنف جداوي الشاهد كان 0.77, 0.26 %, وبلغ متوسط نسبة العناصر لكل من النيتروجين والكالسيوم والماغنيسيوم في صنف قرقاشي العينة 0.95, 0.99, 0.33 % على التوالي وبفرق معنوي عن متوسط نسبتهم في صنف قرقاشي الشاهد 0.76, 0.31, 0.21 %على التوالي.

أما بالنسبة للعناصر الصغرى فكان متوسط كمية عنصر الزنك أعلى بفرق معنوي في صنف راسلي العينة بقيمة بلغت 22 جزء في المليون ومتوسط قيمته في صنف راسلي الشاهد 17 جزء في المليون، أما عنصر المنجنيز فبلغ متوسط قيمته في صنف راسلي الشاهد 41 جزء في المليون وبفرق معنوي عن متوسط نسبته في صنف راسلي العينة الذي بلغ 20 جزء في المليون أما بالنسبة لعنصري الرصاص والكادميوم فلم تسجل لهما أي قيمه لكل الأصناف المدروسة وقد يرجع ذلك لعدم وجودهما او وجودهما بكميات قليلة لا يستطيع الجهاز تحديدها، ولم توجد فروق معنوية في بقية العناصر للصنف راسلي، وبالنسبة لصنف زرازي فكان متوسط كمية الحديد في الشاهد أعلى بفرق معنوي بقيمة بلغت 130 جزء في المليون من متوسط قيمته في العينة الذي بلغ 113 جزء في المليون ولم يكن هناك أي فرق معنوي في بقية العناصر الأخرى لصنف زرازي، ولم توجد أي فروق معنوية في جميع العناصر المدروسة لصنف جداوي, وبالنسبة لصنف قرقاشي فكان متوسط كمية عنصري كل من الحديد والمنجنيز أعلى بفرق معنوي حيث بلغت 105، 23 جزء في المليون على التوالي أما متوسط قيمتهما في العينة 75, 15 جزء في المليون على التوالي.

تعد مياه الصرف الصحي ومخلفاتها في الوقت الحاضر من أهم المشكلات التي تواجه المختصين في مجال التلوث البيئي، فمياه المجاري أو الصرف الصحي عبارة عن المحصلة النهائية للأنشطة المختلفة للإنسان والتي يتحول فيها الماء إلى مخلفات تحتوي على جميع المركبات الكيميائية من مخلفات النفط ومشتقاته والمخلفات النباتية والأسمدة والمبيدات ومواد التنظيف والمواد العضوية، ثم تتحول تلك المخلفات إلى مركبات معقدة ذات خصائص وصفات تخالف المركبات الأصلية نتيجة لحدوث

العديد من التفاعلات الكيميائية والبيولوجية تؤدي إلى تحولها إلى مركبات أخرى، وينتج عن تلك المخلفات نمو ونشاط العديد من الكائنات الدقيقة [5، 6].

تحتوي المخلفات الصلبة على كميات عالية من المادة العضوية مع تأثيرات ايجابية على الصفات الكيميائية والطبيعية للتربة، كذلك فان إضافتها إلى الزراعة يمكن أن تزيد من تركيز التربة من العناصر الدقيقة والثقيلة والتي من الممكن أن تكون نافعة لزيادة نمو المحصول، في حين أن المخلفات الصلبة تحتوي على كميات عالية من المعادن والأملاح الذائبة التي قد تكون سامة للتربة والنبات وقد تكون مصدرا للتلوث بسبب قدرتها للنفاذ أو الترشيح إلى المياه الجوفية [2، 10].

وبينت دراسة أجراها Marinova and Gancheva [12] بتجربة حقلية على التربة لتحديد تأثير استعمال المشترك للمياه والوحل من محطة معالجة مياه الصرف الصحي قرب مدينة صوفيا "بلغاريا "على محتويات العناصر الزراعية الكيميائية الرئيسية " N، P، K ، Ca ، Mg ، Na " والمعادن الثقيلة " Zn، Mn، Cu، Fe ، Pb ، Cd، Ni " على الخضروات مثل الكوسة والفاصوليا وتمت المعاملة بواسطة الشاهد واستعمال 18N ، 16P ، 16K و 4 طن وحل، وتم استعمال نوعين من المياه " النقية والنظيفة " في عملية الري، ولقد تم الحصول على أفضل النتائج من خلال استعمال الماء والأوحال التي تمت تنقيتها [12].

وأجريت دراسة قام بها Sanyagina [14] وآخرون لتأثير رواسب مياه الفضلات على مستويات المعادن الثقيلة في التربة والنباتات في موقع حقلي صغير في أنظمة حرث ولقد أثبتت النتائج أن محتوى المعادن الثقيلة السامة Pb ، Cd في رواسب مياه الفضلات ضمن الحدود المسموح بها من التركيزات أي أقل من الحد الأقصى 32، 10 ملي جرام / كجم من التربة الجافة على التوالي مع استعمال رواسب مياه الفضلات، ووجد أن محتوى Mn ، Cu ، Ni ، Co ، Fe ، Cr تنطبق مع المستوى القاعدي في التربة والنباتات [14].

ومن الدراسات التي قام بها باصهي وآخرون على اثر استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة على محاصيل الذرة و البطاطس والخس وأشجار الزيتون والبرسيم على التوالي أوضحت نتائجهم جميعا زيادة في إنتاجية المحاصيل المدروسة عند استخدام مياه الصرف الصحي مقارنة بمياه الري العادية [3].

درسJordao تأثير أصناف الزيتون على محتوى الأوراق من العناصر المعدنية ووجد أن الأصناف لها تأثير معنوي على العناصر المعدنية مثل الزنك والحديد والكبريت والكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور والنيتروجين والبورون ولوحظ أن تركيز العناصر الصغرى كان أقلتأثرا بالصنف [11]. وقد أكد هذه النتيجة Dimassi وآخرون الدين أوضحوا تأثير التركيب الوراثي على محتوى الأوراق من العناصر المعدنية ووجد ارتفاع تركيز عنصر النيتروجين في أوراق الزيتون صنف (Megaritiki)، (Frantoio)، (Adramitini) بينما كان التركيز الأقل في أصناف، (Cordal)، (Kolori)، (Amphissis) ولوحظ ارتفاع تركيز عنصر الفوسفور في أصناف (Chondrolia) (Frantoio) (Megaritiki) (Chalkidikis) وكان تركيز الزنك والبوتاسيوم في أوراق كل الأصناف منخفضا. أما تركيز الماغنسيوم فكان مرتفعا في صنفي (Chondrolia) (Frantoio) [9].

مواد وطرق البحث:

أجريت هذه الدراسة على أربعة أصناف من الزيتون هي راسلي, زرازي، جداوي وقرقاشي بمدينة مسلاته بالقرب من المستشفى المركزي، حيث ثم أختيار أربع شجرات من كل صنف عشوائياً واعتبرت كل شجرة مكرراً وجميع الأشجار نامية بجانب مجرى مياه الصرف الصحي ويحدث لها غمر من فترة لأخرى نتيجة حدوث انسداد في المجرى وإثناء فترة هطول الأمطار. جمعت الأوراق بطريقة عشوائية من كل شجرة وكذلك ثم جمع مائة ثمرة من كل شجرة. وكذلك أخذنا عينات لنفس الأصناف (شاهد) من منطقة بها نفس الظروف عدا خلوها من مياه الصرف الصحي تبعد حوالي (3) كلم من منطقة الدراسة وقد ثم دراسة الثمار من حيث.

قياس كمية العناصر في الأوراق:

وذلك لتقدير العناصر التالية: النيتروجين، الفوسفور، الكالسيوم، الماغنيسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم، الكلور،الكادميوم،الرصاص، الزنك، المنجنيز، النحاس والحديد.

النيتروجين: تم تقديره باستخدام طريقة (Pregl)

الكالسيوم، الماغنيسيوم، الصوديوم والبوتاسيوم.

تم تقدير الكالسيوم بالمعايرة بواسطة EDTA (ايثيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخليك) 0.01 عياري في وجود دليل الميروكسيد.[8] وتم تقدير الماغيسيوم بالمعايرة بواسطة EDTA 0.01 عياري في وجود دليل الايركروم بلاك.وقدر الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة جهاز المطياف اللهبي (Flame photometer). تم تقديرالكادميوم، الرصاص، الزنك، المنجنيز، النحاس والحديد بواسطة جهاز امتصاص الطيف الذري Atomic Absorption Spectrometer [4].

الفـــوسفـــور: تـم تقـديـر الفـوسفـور علـى جهـاز الامتصـاص اللونـي (Spectrophotometer) [11].

الكلوريد. تمت المعايرة بواسطة نترات الفضة تركيزه 0.005 عياري حتى ظهور اللون البني المحمر.تم حساب تركيز الكلوريد من حجم محلول نترات الفضة المستعمل [4].

التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل للنتائج باستخدام البرنامج الاحصائى **Statistical analysis system** (SAS) **ونوع التصميم Completely Randomized Design (CRD)** وأجريت المقارنات بين متوسط المعاملات بواسطة اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5 % [15].

النتائج والمناقشة:

أصبح استعمال مياه الصرف الصحي في السنوات الحالية واضافة مياه المجاري للأراضي من العمليات الاعتيادية في العديد من الدول حيث نلاحظ ري اشجار الزيتون في بعض المناطق بمياه الصرف الصحي غير المعالجة إدت الى زيادة في نمو

هذه الإشجار وأن إضافة مياه المجاري تؤدي الى تحسين النمو والإنتاج والتركيب النباتي ولكنه قد يؤدي إلى تراكم مستويات سامة من العناصر الثقلية في التربة وفي أنسجة النبات، والمستويات العالية من العناصر الثقلية يمكن أن تثبط إنتاج المحصول أو تزيد من إمتصاص العناصر بدون إنخفاض مصاحب في إنتاج المحصول [13].

أوضحت النتائج المتحصل عليها من تحليل أوراق الزيتون والموضحة في جدول (3) وجود فروق معنوية في تركيز العناصر النيتروجين والماغنيسيوم والصوديوم حيث كانت أعلى نسبة للنيتروجين و الصوديوم والماغنيسيوم في راسلي العينة (1.11 %، 0.08 %،0.42 %) على التوالي، في حين لم توجد أي فروق معنوية بين راسلي الشاهد والعينة في بقية العناصر، ويعزى سبب أرتفاع نسبة هذه العناصر إلي قرب هذه الأشجار من مجرى مياه الصرف الصحي التي تحتوي على العناصر المعدنية، وقد يرجع سبب انخفاض الفوسفور الي التضاد بين ايونات الفوسفات والكلوريد مما يؤدي الي انخفاض تركيز الفوسفور في محلول التربة [1].

جدول (3) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف راسلي (%).

العناصر / الأصناف	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنيسيوم	الصوديوم	الكلوريد
راسلي شاهد	*1.01b	0.06 a	0.31 a	1.40a	0.28b	0.04b	0.36a
راسلي العينة	1.11a	0.06 a	0.29 a	1.41 a	0.42 a	0.08a	0.34 a

***المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

يتضح من الجدول (4) وجود فروق معنوية في كل من (النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، الصوديوم) بنسب (1.42% ،0.07% ،0.30%، 1.39 %،0.07 %) على التوالي حيث كانت نسبة هذه العناصر في صنف زرازي العينة أعلى من زرازي الشاهد، في حين لم توجد أي فروق معنوية في عنصري الماغيسيوم

والكلوريد و قد يعزى السبب إلي قرب هذه الأشجار من مجرى مياه الصرف الصحي التي تحتوي على العناصر المعدنية.

جدول (4) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف زرازي (%).

العناصر / الأصناف	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنيسيوم	الصوديوم	الكلوريد
زرازى شاهد	0.92 b*	0.06 b	0.24 b	0.95 b	0.31 a	0.03 b	0.26 a
زرازى العينة	1.42 a	0.07 a	0.30 a	1.39 a	0.30 a	0.07a	0.21 a

*** المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

يتضح من جدول (5) وجود فرق معنوي في عنصري النيتروجين والكلوريد (1.13، 0.30 %) على التوالي وان نسبتهما في صنف جداوي العينة أعلى بينما لم تكن هناك فروق معنوية في باقي العناصر المدروسة، وترجع زيادة النيتروجين في العينة إلى احتواء مياه الصرف الصحي على كمية عالية من المادة العضوية. بينما قد ترجع زيادة الكلوريد في العينة إلى احتواء مياه الصرف الصحي على كمية عالية من الأملاح المعدنية.[2 ،10]

جدول (5) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف جداوي (%).

العناصر / الأصناف	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنيسيوم	الصوديوم	الكلوريد
جداوي شاهد	0.77 b*	0.06 a	0.28 a	1.42 a	0.27 a	0.05 a	0.26 b
جداوي العينة	1.13 a	0.06 a	0.26 a	1.57 a	0.36a	0.05 a	0.30 a

***المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

نلاحظ من جدول (6) وجود فروق معنوية في نسبة عناصر (النيتروجين، الفوسفور، الكالسيوم والماغيسيوم) حيث سجل أعلى نسبة للنيتروجين والكالسيوم والماغيسيوم بنسب (0.95 %، 0.99%، 0.33%) على التوالي لصنف قرقاشي

العينة، في حين كانت نسبة للفوسفور في صنف قرقاشي الشاهد اعلى بنسبة (0.06%) وقد يرجع السبب في ذلك الى حدوث غسيل للفوسفور بواسطة مياه الصرف الصحي في صنف قرقاشي العينة، ولم توجد أي فروق معنوية في بقية العناصر.

جدول (6) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف قرقاشي (%).

العناصر / الأصناف	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنيسيوم	الصوديوم	الكلوريد
قرقاشى شاهد	0.76 b *	0.06 a	0. 37a	0.31 b	0.21 b	0.06 a	0.30 a
قرقاشى العينة	0.95 a	0.04 b	0. 37a	0.99 a	0.33 a	0.05 a	0.30 a

***المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

جدول (9) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف راسلي (جزء في المليون).

العناصر / الصنف	الزنك	النحاس	الحديد	المنجنيز	الرصاص	الكادميوم
راسلى الشاهد	17b*	8 a	102a	41a	-	-
راسلى العينة	22 a	7a	106a	20 b	-	-

***المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

من جدول (10) نجد ان أعلى تركيز للحديد كان في زرازي شاهد (130 ج ف م)، ولم توجد اي فروق معنوية بين عناصر الزنك والنحاس والمنجنيز، في حين كان تركيز الرصاص والكادميوم في العينة أقل من حساسية الجهاز.

جدول (10) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف زرازي (جزء في المليون).

العناصر / الصنف	الزنك	النحاس	الحديد	المنجنيز	الرصاص	الكادميوم
زرازى شاهد	24a*	9 a	130a	24 a	-	-
زرازى العينة	19a	8 a	113 b	17a	-	-

*** المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

نلاحظ من الجدول (11) عدم وجود أي فروق معنوية بين العناصر (الزنك، النحاس، الحديد والمنجنيز) في حين كان تركيز الرصاص والكادميوم في العينة أقل من حساسية الجهاز.

جدول (11) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف جداوي (جزء في المليون).

العناصر / الصنف	الزنك	النحاس	الحديد	المنجنيز	الرصاص	الكادميوم
جداوى شاهد	21a*	13a	150a	30a	-	-
جداوى العينة	26a	10a	124a	28a	-	-

***المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

يتضح من جدول (12) أن نسبة العناصر في قرقاشي الشاهد أعلى من قرقاشي العينة وبفارق معنوي في عنصري الحديد والمنجنيز بمتوسط (105، 23 ج ف م) على التوالي، في حين لم توجد اي فروق معنوية بين قرقاشي الشاهد والعينة لعنصري الزنك والنحاس، في حين كان تركيز الرصاص والكادميوم في العينة أقل من حساسية الجهاز.

جدول (12) متوسطات نسبة العناصر المعدنية في أوراق صنف قرقاشي (جزء في المليون).

العناصر / الصنف	الزنك	النحاس	الحديد	المنجنيز	الرصاص	الكادميوم
قرقاشى شاهد	22a*	17 a	105 a	23 a	–	–
قرقاشى العينة	18.5 a	9a	75 b	15b	–	–

***المتوسطات التي تحمل نفس الحرف عموديا لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 5 % باستخدام اختبار (دنكن).**

The effect of untreated sewage water on concentration of elements in four olive cultivars in Masalata area.

Jallal M. Elsonni *
Mohamed M. Ismail **

Abstract:

The study was conducted at the Amsalata Central Hospital on four cultivated cultivars of olive *(Olea Europeae* L.) during the period between November 15, 2007 and January 30, 2008, . The four different cultivars include Rasly, Zrazy, Jaddawy and Gergashy. The objectives of the study was to analyze the effects of untreated sewage water on the concentration of mineral elements in the leaves of each cultivar, and also on the percentage of oil extracted from the fruits of these cultivars. In order to achieve these data in the leaves and fruits of the mentioned cultivar samples were collected from an area away from septic (3km) served as the controls for the experiment; while the leaves and fruits from the olive trees were taken from an area containing untreated sewage water served as treatment.

The results of the analysis indicated that there were significant differences between the leaves of the control and variable samples. The content of mineral elements, average percentage of Nitrogen, and Magnesium in the leaves of the Rasly variable sample were 1.11% and 0.42% respectively. They were higher than the Rasly control 1.01% and 0.28% respectively.

The average amounts of Nitrogen, Potassium, and Sodium in the Zrazy variable sample were 1.42%, 0.30%, and 0.07% respectively. These were all higher than the control, 0.92%, 0.24%, and 0.03% respectively.

* Agriwlture and Animal Rescarch center.
** Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tripoli

The average amounts of Nitrogen and Chloride in the Jaddawy variable sample were 1.13% and 0.30% respectively. These were both significantly higher than the control sample 0.77% and 0.26% respectively.

The average amounts of Nitrogen, Calcium, and Magnesium in the Gergashy variable sample were 0.95%, 0.99%, and 0.33% respectively. These were all significantly higher than those found in the control sample 0.76%, 0.31% and 0.21% respectively.

The average amount of Zinc in the Rasly variable sample was 22 ppm. This is significantly higher than the control 17 ppm. The average amount of Manganese in the Rasly variable sample was 20 ppm and was lower than the control 41 ppm. The recorded data does not show a presence of Lead or Cadmium in all cultivated cultivar. This may be due to the lack of a sufficient amount or lower than can be detected. There were no other significant differences in the remaining elements (Zn، Cu،Fe) measured in Rasly cultivar.

The average amount of Iron in the Zrazy variable sample was 113 ppm. This amount is lower than the control (130 ppm). There were no other significant differences in the remaining elements measured in the Zrazy also in the Jaddawy cultivated cultivars.

The average amounts of Iron and Manganese in the Gergashy variable samples were 105 ppm and 23 ppm respectively. They were significantly higher than the control 75 ppm and 15 ppm respectively. There were no other significant differences in the remaining elements in the cultivated cultivars.

المراجع:

1. البشبيشى، طلعت رزق.، محمد أحمد شريف. 1998. أساسيات في تغذية النبات. الطبعة الأولى. دار النشر للجامعات. مصر. ص303- 309.
2. الخطيب، السيد احمد. 2001. تلوث الأراضي. الطبعة الأولى. الشنهابي للطباعة والنشر. مصر.
3. باصهي، جلال بن محمد، سمير جميل السليماني، فتحي سعد النخلاوي وفهد عبد الرحمن الفاسي.2007. تأثير مياه الري الممزوجة بمياه الصرف الصحي على إنتاج محصول البرسيم الحجازي ومحتواه من العناصر الصغرى السامة، مجلة جامعة الملك عبد العزيز علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة.السعودية.
4. شابمان، هومر و باركر.ف. برات ترجمة فوزي محمد الدومي، يوسف القرشي الماجي وجاد الله عبد الله الحسن. 1996. طرق تحليل التربة والنباتات والمياه. منشورات جامعة عمر المختار البيضاء. الطبعة الأولى. ص 227- 502.
5. شهاب، فاضل احمد و فريد مجيد عيد. 2008. تلوث التربة. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. الأردن.
6. عبد الباري، السيد عبد النور. 2000. تلوث البيئة الأرض والنبات. الطبعة الأولى. دار النشر للجامعات. مصر.
7. A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis (Ed. Horwitz,W) 13th ., published by Association of Official Analytical Chemists, Washington DC., USA: 14 – 15 , 32 , 998 .
8. Chapman, H .D. 1966 .Diagnostic Critia for plant and soil . Univ Calf. divi - Agric. Sci .USA.
9. Dimassi.K., I.Therios and A.Passalis.1999.Genotypic effect on leaf mineral levels of 17 cultivars grown in Greece. Acta Hort.(474):345-348.

10. Gasco, G. and M. C. Lobo. 2006. Composition of a Spanish sewage sludge and its effects on treated soil and olive trees. Waste Management. (27): 1494- 1500.
11. Jordao, P.V., M.E.Marcelo and M.S.L.Centeno.1999.Effect of cultivar on leaf mineral composition of olive tree. Acta Horta.(474):349-352.
12. Marinova , S . and A .Gancheva. 2003 .In fluence of the in Common Utilization of the Sludge and Purified Water Over the Chemical Content of the Vegetables .Summary .J. of Agr.Sci. and Forest Sci.2(1):22-44.
13. Mays, D.A., G.L.Terman and J.C.Duggan.1973.Municipal compost:effect oncrop yield and soil properties. J.Water Poll.(45):1851-1864.
14. Sanyagina , N.A., B .V . Suldin., A.N. Tumanova and Y. V . Chetvergov .2004 . Effects of Waste Water Sedimets on the Levels of Heavy Metals in the Soil and Plants . Gigiena . I . Sanitariya(2) . 14-15
15. SAS. 2002. Statistical analysis system, Version (9). Institute Inc, Cary. NC, USA.