مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (5) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (5) 2011

تأثير إضافة مستويات مختلفة من مياه عصر الزيتون مع التسميد على بعض الخواص الكيميائية لتربة مزروعة بالحمضيات وعلى إنتاجها

الدكتور عيسى كبيبو*
الدكتور عبد العزيز بوعيسى**
أمجد بدران***

(تاريخ الإيداع 12 / 6 / 2011. قبل للنشر في 8 / 9 / 2011)

□ ملخّص □

تم تنفيذ تجربة حقلية في محطة بحوث ستخيرس في الأعوام (2009–2010–2011) لدراسة أثر إضافة مستويات مختلفة من مياه عصر الزيتون على بعض الخصائص الكيميائية والإنتاجية لتربة مزروعة بالحمضيات. شملت التجربة ثماني معاملات حيث استخدمت المستويات /0– 5– 10– 15/ ل/م^2 من مياه عصر الزيتون *(OMWW)* بوجود وغياب التسميد المعدني (NPK). لوحظ تحسن محتوى التربة من N الكلي، P، K المتاحين في أعماق التربة المدروسة مع وجود الفروق المعنوية التي حققتها معظم المعاملات مقارنة مع الشاهد مع مراعاة تفوق المعاملتين 15NPK, 10NPK في مختلف مراحل الموسم، وكانت تأثيرات *OMWW* أقل أهمية بالنسبة للآزوت المعدني، مع فروق معنوية متفرقة في مراحل معينة من الموسم مقارنة مع الشاهد، فيما لم تلاحظ تأثيرات إيجابية لكل من Ca, Mg المتبادلين، وكانت النتيجة الأهم ازدياد الإنتاجية في الموسم الثاني بشكل مميز مع فروق معنوية وزيادة متوقعة لجميع المعاملات مع الشاهد ذي الإنتاجية C=187 كغ/شجرة فوصلت الإنتاجية إلى (319) و(318) و(278) كغ/ شجرة في المعاملات 5NPK و10NPK و15NPK على التوالي.

الكلمات المفتاحية: مياه عصر الزيتون، الحمضيات، الخصائص الكيميائية، الإنتاجية، التسميد.

* أستاذ – قسم علوم التربة والمياه– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** أستاذ – قسم علوم التربة والمياه– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم علوم التربة والمياه– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (5) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (5) 2011

Effect of Addition of Different Levels *OMWW* to Fertilizers in Production of Citrus Soil and Its Chemical Properties

Dr. Issa Kabibou[*]
Dr. Abdlazez Bo-issa[**]
Amjad Badran[***]

(Received 12 / 6 / 2011. Accepted 8 / 9 /2011)

□ ABSTRACT □

A field experiment was carried in St-Kheres research station in (2009-2010-2011) to study the effect of adding different levels of *OMWW* on the production and chemical properties of Citrus soil. The experiment had (8) treatments so that (4) levels (0- 5- 10- 15) l/m^2 of *OMWW* with and without (NPK) were used. An improvement was noticed in soil content of total N, and available P, K in the studied depths of soil with significant differences for all treatments in comparison with C during the season, less significant differences for N, exchangeable Ca and Mg were also noticed. The most important result was an increase of production in the second season with significant differences, so that production was 187, 319, 318, and 278kg/tree in C, 5NPK, 10NPK, 15NPK respectively.

Keywords: *OMWW*, Citrus, Chemical properties, Production.

[*]**Professor, Department of Soil and Water Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Professor, Department of Soil and Water Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Department of Soil and Water Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

إن ضرورة إيجاد حل فعال وسهل التنفيذ للتخلص من مياه عصر الزيتون (*OMWW*) في الدول النامية المنتجة للزيتون قاد منظمة صندوق تمويل السلع الأساسية (CFC) وبالتعاون مع المجلس الدولي للزيتون (IOC) للاهتمام بهذه القضية والتي بدأت تسبب مشاكل للدول المنتجة للزيتون. لذلك فقد تم وضع مشروع "إعادة استخدام (*OMWW*) وتفل الزيتون في الأراضي الزراعية" للحد من التلوث الناتج عن مخلفات عصر ثمار الزيتون والمساهمة بنفس الوقت في التطور الاجتماعي والاقتصادي المستدام لهذا القطاع (وزاني وآخرون، 2007).

تعتبر النتائج التي تم التوصل إليها حتى الآن إيجابية جداً وتشجع المشاركين في المشروع على الاستمرار في هذا الاتجاه والعمل على نشر هذه التقنية على أرض الواقع بشكل مدروس (كبيبو، 2008).

إن فشل معالجة (*OMWW*) عبر بعض الطرائق مثل التنقية نتيجة لكلفتها العالية ومع إمكانية إعادة استخدامه كسماد طبيعي لما يحويه في تركيبه من مواد عضوية وعناصر معدنية أدى إلى نتائج إيجابية لدى استخدامه في الأراضي الزراعية على زراعات مختلفة (الزيتون، الكرمة، البندورة والذرة)، وهذا الاستخدام يضمن عدم التخلص من (*OMWW*) عبر قنوات الصرف الصحي للمدن أو في شبكات الري (Cichelli and Cappelletti, 2007).

في دراسة قام بها Fausto وآخرون عام (2004) أضيف (*OMWW*) إلى تربة مزروعة بمحصول القمح، وقد تبين فيها زيادة الإنتاج الحبي مقارنة بالشاهد.

بينما في دراسة أخرى أجراها رحماني عام (2007) تضمنت إضافة (*OMWW*) لتربة مزروعة بعنب المائدة بينت النتائج الأثر الإيجابي والمعنوي للإضافة من حيث التأثير على صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وبشكل خاص محتوى التربة من K القابل للامتصاص مقارنة بالشاهد، كما لم تؤثر إضافة (*OMWW*) على الحموضة والناقلية الكهربائية لمحلول التربة المشبع، أما النتائج المتعلقة بعدد الكائنات الحية الدقيقة بالتربة وعلى عكس التوقعات فقد ازداد عددها نتيجة إضافة (*OMWW*) الذي شكل وسطاً ملائماً لنموها، كما ازداد وزن العنقود، ولم تلاحظ فروق معنوية على نوعية العناقيد.

بينت النتائج في دراسة مشابهة جرت على تربة مزروعة بالزيتون والعنب ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية والعناصر المعدنية، فيما بقيت التربة مائلة للقلوية كما لوحظ زيادة في الإنتاج الذي ظهر عليه أثر سلبي عند استخدام (*OMWW*) بمعدل (200) م^3/هكتار (كسيري، 2007).

لدى استخدام (*OMWW*) على تربة مزروعة بالذرة الصفراء لوحظ زيادة في إنتاج الحبوب بمقدار (33.5)% في المعاملة (100) م^3/هكتار مقارنة بالشاهد. أما نسبة الزيت والنشاء والبروتين فلم تلاحظ فيها فروقات معنوية في مختلف المعاملات المطبقة (الابراهيم وآخرون، 2007).

أشارت دراسة جرت في تونس أنه عند إضافة (*OMWW*) إلى تربة مزروعة بالبندورة ازداد الإنتاج بمقدار (26.25)% مقارنة بالشاهد في الجرعة (50) م^3/هكتار وازداد أيضاً في الجرعات (100–150) م^3/هكتار لكنه انخفض في الجرعة (200)م^3/هكتار بمقدار (11.68)% (بن روينا، 2007).

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية هذا البحث في أمرين:

- مساهمته في تقليل استخدام الأسمدة المعدنية في زراعة الحمضيات، ومن ثم خفض كلفة الإنتاج.

○المساهمة في التخلص من المشكلة البيئية المتمثلة باحتواء *(OMWW)* على تراكيز عالية من العناصر الغذائية ومتعددات الفينول الكلية والمركبات العضوية وهو ما جعله مشكلة بيئية تحظى بالاهتمام (ناصر،2007؛ شاهين، 2007) (Assas et al.,2002; Della et al.,2001; Saez et al.,1992; Yesilada et al.,1999) وقد أكدت نتائجهم ارتفاع قيم C.O.D و B.O.D ومؤشرات تلويثية هامة أخرى في *OMWW*.أما الهدف من البحث فهو دراسة التغيرات الناجمة عن إضافة كميات مختلفة من هذا المخلف في بعض الخصائص الكيميائية للتربة وتأثير ذلك على نمو أشجار الحمضيات وإنتاجها.

طرائق البحث ومواده:

1. المادة النباتية:

البرتقال الفالنسيا أو الصيفي *Valencia or late orange* وقد نشأت هذه الطائفة أصلاً من أصل إسباني في منطقة فالنسيا بإسبانيا ثم نقل إلى الولايات المتحدة الأمريكية حيث سمي بعدة أسماء منها برتقال فالنسيا المتأخر وهارت المتأخر *Hart Tardif* ، أشجار هذا الصنف كبيرة الحجم غزيرة الإثمار تشبه كثيراً أشجار البرتقال البلدي والفالنسيا صنف غزير المحصول والثمرة متوسطة الحجم مطاولة قليلاً، صنف عصيري جداً، والقشرة متوسطة السمك والطعم ممتاز، والثمرة عديمة البذور تجارياً حيث تحتوي على عدد قليل من البذور، وهو صنف تصدير ممتاز ينضج متأخر في نيسان وأيار(دواي وفضلية، 2009).

2. موقع تنفيذ البحث:

تم تنفيذ الجزء الحقلي من البحث في محطة بحوث ستخيرس وتم إجراء التحاليل المخبرية على كل من التربة و *(OMWW)* المستحصل عليه من معصرة زيتون تعمل بطريقة الطرد المركزي في محطة الهنادي والمحطتان تتبعان لمركز البحوث الزراعية باللاذقية، وتم تنفيذ البحث في الأعوام (2009 -2010 -2011).

3. تصميم التجربة:

صممت التجربة لتشمل ثماني معاملات بثلاثة مكررات بحيث يحتوي كل مكرر على ثلاث أشجار لكل معاملة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، و المعاملات هي:

1. **C** : شاهد.
2. **NPK** : تسميد معدني.
3. **T5** : (5) ل/م^2 من مياه عصر الزيتون (*OMWW*).
4. **T10** : (10) ل/م^2 (*OMWW*).
5. **T15** : (15) ل/م^2 (*OMWW*).
6. **5NPK** : (5) ل/م^2 (*OMWW*) + تسميد معدني.
7. **10NPK** : (10) ل/م^2 (*OMWW*) + تسميد معدني.
8. **15NPK** : (15) ل/م^2 (*OMWW*) + تسميد معدني.

تمت إضافة الأسمدة المعدنية وفقاً لنتائج تحليل التربة تبعاً للتوصيات المعتمدة لشجرة الحمضيات في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بحيث أضيف لكل شجرة: اليوريا (46%)N بمعدل (953g) والسوبر فوسفات

(P_2O_5(46%) بمعدل (335g) وسلفات البوتاسيوم (K_2O(50%) بمعدل (1159g) في منتصف شهر شباط، ونترات الأمونيوم (N(33.5%) على دفعتين في بداية كل من شهري أيار وحزيران بمعدل (1309g) لكل شجرة في كل دفعة أما (*OMWW*) فأضيف في بداية شهر تشرين الثاني وفق المعدلات المذكورة سابقاً.

4. التحاليل المخبرية:

الجدول رقم (1) يبين الطرائق المتبعة في تحليل التربة و*OMWW*

Method	Parameter /*OMWW*/	Method	Parameter /Soil/*
H_2SO_4,Se (Houba et al,1989; Novozamsky et al.,1983)	Total N mg/l	الهضم بحمضي الكبريت والساليسيليك والسيلينيوم،/برتلوت/	Total N %
	Total P mg/l	برتلوت /Skalar/	Nالمعدني p.p.m
	Total K mg/l	(Murphy and Riley,1962)	P p.p.m
$HClO_4$,HNO_3 (Houba et al,1989; Schaumloffel,1960; Chat,1966)	Total Ca mg/l	(Jackson,1958)	K p.p.m
	Total Mg mg/l	EDTA (Richards,1954)	Ca %
	Total Fe mg/l		Mg %
	Total Cu mg/l	DTPA (Hoover, 2004; Lay and Chen, 2007; Popalilippki et al.,2007)	Fe p.p.m
	Total Mn mg/l		Cu p.p.m
	Total Zn mg/l		Mn p.p.m
	Total Na mg/l		Zn p.p.m
قياس مباشر	pH	(Jackson,1958)	Na p.p.m
	E.C m mhos/cm	معلق1:5 (Peech,1956)	pH
الترميد	Organic matter g/l	معلق1:5 (Richards,1954)	E.C m mhos/cm
التجفيف	Dry matter g/l	Calcimeter	$CaCO_3$ %
الترميد	Ash g/l	دورينو	ef $CaCO_3$ %
W/V	Specific weight g/l	Bower (Warncke et al.,1998; Skroch et al.,2006)	C.E.C meq/100g
		(walkley and Black,1934)	Organic matter %
		Hydrometer (Day,1965)	Sand %
			Silt %
			Clay %

* تم تقدير العناصر في التربة بشكلها القابل للامتصاص من النبات.

تمت تحاليل التربة للعمقين (0–30 cm, 30–60 cm) قبل وبعد إضافة *OMWW* و بحيث تتوافق مع مواعيد أخذ عينات موجات النمو الخضري الثلاث أي في بداية شباط للموجة الخريفية، وبداية آب للربيعية، وبداية تشرين الثاني للصيفية، كما أخذت عينة تربة تتوافق وموعد جني الثمار بين منتصف نيسان وبداية أيار.

5. التحليل الإحصائي:

تم باستخدام برنامج Genstat 7th Edition ، وتم حساب LSD, C.V% عند مستوى معنوية 5% .

النتائج والمناقشة:

1. تحليل التربة ومياه عصر الزيتون *OMWW*:

بينت نتائج تحاليل التربة في موسم ابتدائي كامل قبل الإضافة وكذلك تحاليل *OMWW* المستخدم إلى الآتي:

الجدول رقم (2) يبين بعض خصائص عمقي التربة قبل إضافة *OMWW* في المواعيد المختلفة 2009

تشرين ثاني		آب		أيار		شباط		Date	
30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	Depth cm	
0.08	0.09	0.08	0.11	0.06	0.10	0.07	0.09	Total N %	Parameter*
14	13	7	10	9	12	6	7	N p.p.m المعدني	
8	24	8	16	3	15	10	17	P p.p.m	
180	365	220	400	90	260	350	430	K p.p.m	
0.31	0.36	0.33	0.36	0.41	0.36	0.31	0.31	Ca %	
0.08	0.59	0.10	0.05	0.09	0.09	0.08	0.09	Mg %	
4	2.44	1.43	1.81	2.42	3.25	3.16	2.35	Fe p.p.m	
2.02	2.08	2.14	3.12	2.11	2.31	2.78	3.56	Cu p.p.m	
1.28	1.85	1.52	1.52	1.98	2.47	2.18	2.18	Mn p.p.m	
1.28	0.86	1.23	1.81	0.98	1.12	1.06	0.83	Zn p.p.m	
81	81	58	63	58	52	63	69	Na p.p.m	
8.05	8.12	7.87	7.9	8.01	8.03	8.14	8.01	pH	
0.74	0.75	0.69	0.71	0.45	0.24	0.25	0.37	E.C m mhos/cm	
44	36.8	39.4	35.6	34	36	42	36.7	$CaCO_3$ %	
19.9	17.1	20	17.3	19	19	18.3	16.5	ef $CaCO_3$ %	
37	37.5	37	36	33	34	36	39	C.E.C meq/100g	
1.46	2.39	1.23	2.1	0.66	1.45	1.01	1.21	Organic matter %	
17	18	19	17	15	16	16	15	Sand %	
36	37	32	35	39	36	38	35	Silt %	
47	45	49	48	46	48	46	50	Clay %	

* تم تقدير العناصر في التربة بشكلها القابل للامتصاص من النبات.

الجدول رقم (3) يبين بعض خصائص *OMWW* المضاف (طرد مركزي)،2009

Value	Parameter
909.8	Total N mg/l
312.4	Total P mg/l
9333	Total K mg/l
440	Total Ca mg/l
528	Total Mg mg/l
68.03	Total Fe mg/l
3.827	Total Cu mg/l
2.287	Total Mn mg/l
9.933	Total Zn mg/l
46	Total Na mg/l
4.29	pH

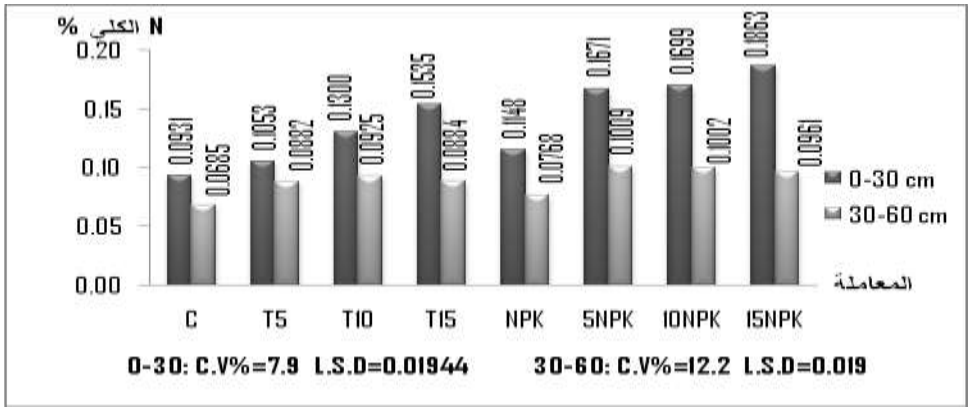
6.41	E.C m mhos/cm
60	Organic matter g/l
82	Dry matter g/l
1.039	Specific weight g/l

2. العناصر الكبرى:

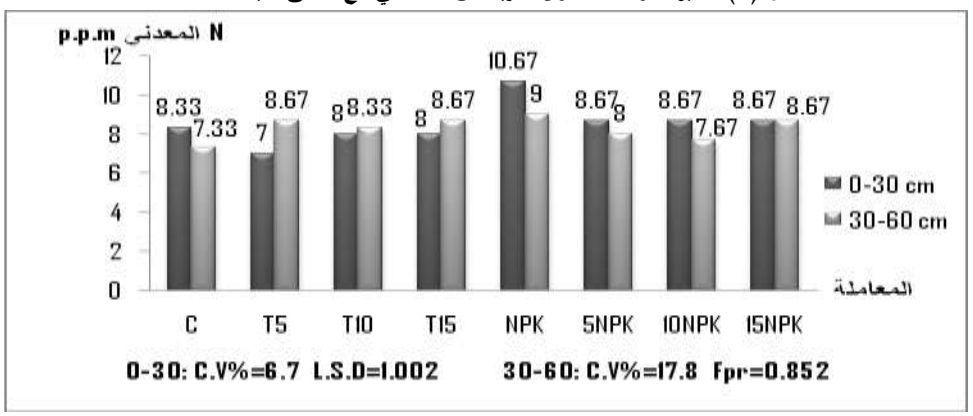
الآزوت:

أظهرت النتائج المتحصل عليها والتحليل الإحصائي لها في العمق 0–30cm في شهري شباط وتشرين ثاني 2010 تفوقاً معنوياً لجميع المعاملات مع الشاهد، فيما اقتصر التفوق المعنوي على 15NPK في أيار و5NPK و15NPK و T10 في آب مقارنة بالشاهد كما لوحظ تفوق معنوي على NPK لكل من 15NPK، 10NPK، 5NPK، T15 في شباط و15NPKفي أيار و5NPK ، 5NPK ، T10 في آب و15NPKفي تشرين الثاني وسجلت القيمة الأعلى 0.1949% لـN الكلي في المعاملة 15NPKفي أيار والأدنى 0.0931% للمعاملة C في شباط 2010 ، أما في العمق 30–60cm فقد تفوقت 5NPK، 10NPK، 15NPK في شباط و T15 ، 10NPKفي أيار معنوياً على C ، NPK وتفوقت جميع المعاملات معنوياً باستثناء T10 ، NPK في آب وتفوقت 15NPKفي تشرين الثاني على C وسجلت القيمة الأعلى 0.1094% في T5شباط 2011 والأدنى 0.06427% في C تشرين ثاني 2010 ، ومع مراعاة قيم N الكلي الابتدائية في التربة التي لم تتجاوز 0.11 ، 0.08 في عمقي التربة، ومراعاة قيمته العالية في *OMWW* 909.8mg/l أمكن تفسير دور *OMWW* الهام في تحسين محتوى التربة من هذا العنصر الأشكال (1, 3, 5, 7, 9).

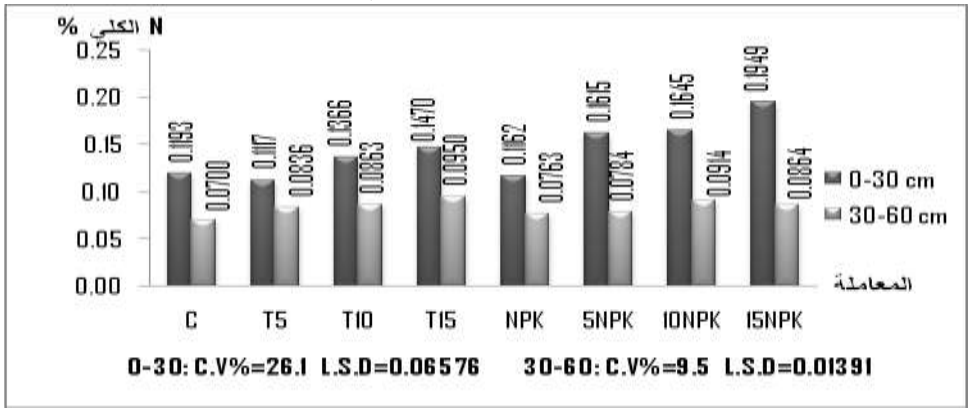
أما فيما يتعلق بـN المعدني بينت النتائج في العمق 0–30cm تفوقاً معنوياً لـ 15NPK،10NPK، 5NPK على باقي المعاملات في أيار، واقتصر التفوق المعنوي في آب على تفوق 10NPK، 15NPKعلى C إلا أن جميع المعاملات عادت لتحقق فرقاً معنوياً مع C في شباط 2011 وتحققت القيمة الأعلى 27.33p.p.m في أيار للمعاملة 15NPK والقيمة الأدنى 8.3p.p.m في المعاملة C شباط 2010 ، هذا الوضع إجمالاً ازداد إيجابية في العمق 30– 60cm مع التفوق المعنوي للمعاملات 5NPK،15NPK،10NPK،T15 على C في أيار والتفوق المعنوي لجميع المعاملات باستثناء T5، T10 على C وتساوي تأثير NPK+ *OMWW* في آب وكان هناك تفوق معنوي لافت لـ 15NPK،10NPK على NPK، C وتتابع هذا الوضع في شباط 2011 مع تفوق معاملات NPK+*OMWW* على C وقد استقرت القيمة الأعلى 24.67p.p.m في أيار للمعاملة 15NPK والدنيا 6.67p.p.m في شباط 2011 للمعاملة C، وبمراعاة قيم N المعدني الابتدائية وهي دون القيمتين 13 ، 14 في كلا العمقين فقد سجل دور *OMWW* في إمداد التربة بهذا العنصر ويفسر ذلك بغناه به وإن كان دون دوره في الإمداد بالآزوت الكلي وقد توافقت هذه النتائج مع (كسيري،2007) و (Piotrowska et al.,2005) الذين أكدوا قدرة *OMWW* على زيادة محتوى التربة من الآزوت، وتخالفت مع (Cegarra et al.,1999) الأشكال (2, 4, 6, 8, 10).



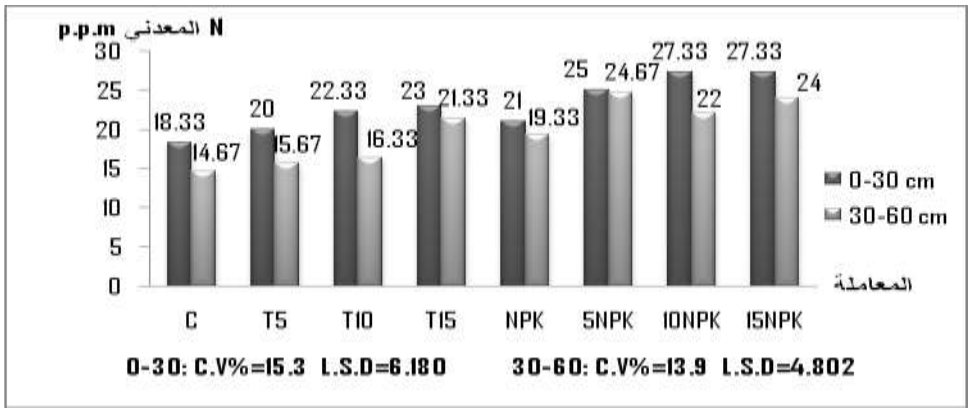
شكل (1): تغير متوسط محتوى التربة من N الكلي مع العمق شباط 2010



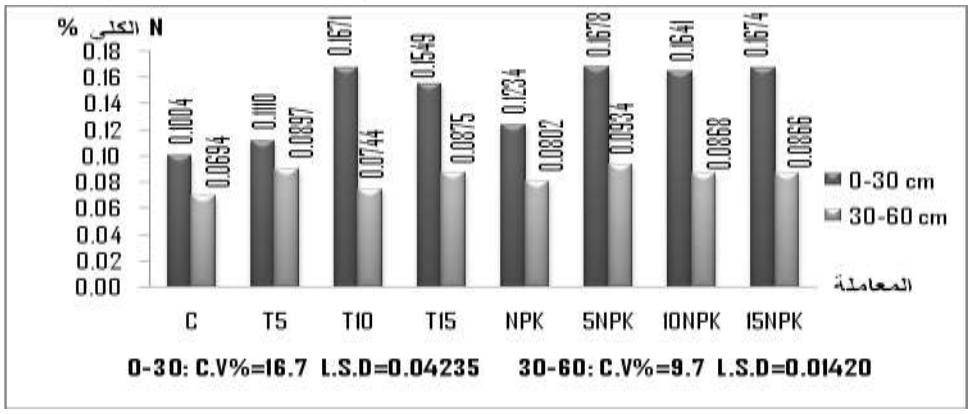
شكل (2): تغير متوسط محتوى التربة من N المعدني مع العمق شباط 2010



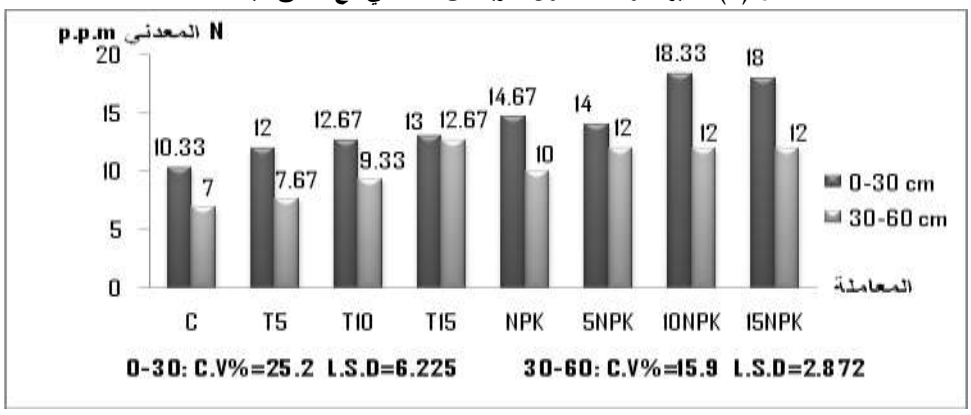
شكل (3): تغير متوسط محتوى التربة من N الكلي مع العمق أيار 2010



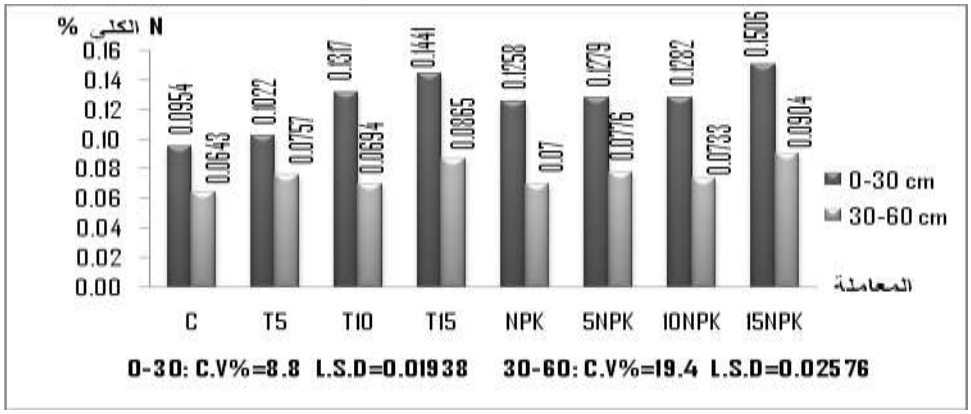
شكل (4): تغير متوسط محتوى التربة من N المعدني مع العمق أيار 2010



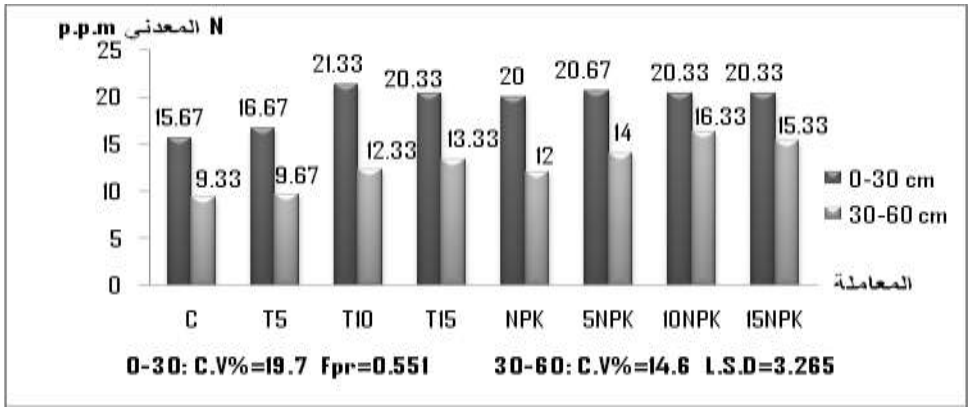
شكل (5): تغير متوسط محتوى التربة من N الكلي مع العمق آب 2010



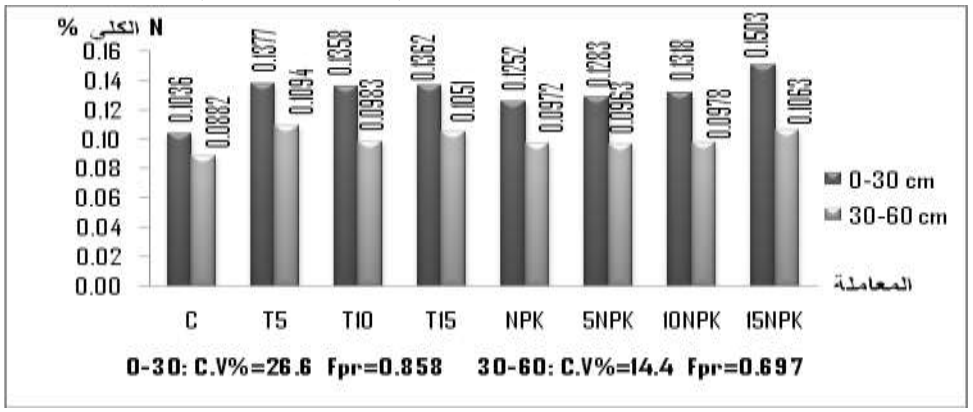
شكل (6): تغير متوسط محتوى التربة من N المعدني مع العمق آب 2010



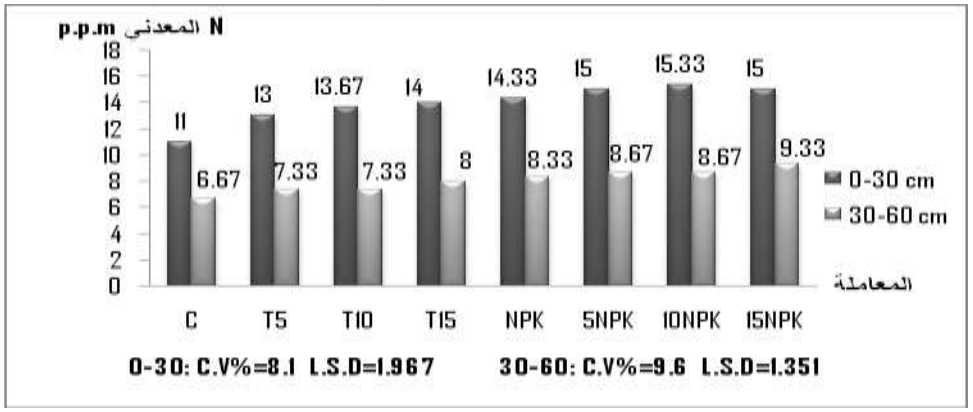
شكل (7): تغير متوسط محتوى التربة من N الكلي مع العمق تشرين ثاني 2010



شكل (8): تغير متوسط محتوى التربة من N المعدني مع العمق تشرين ثاني 2010



شكل (9): تغير متوسط محتوى التربة من N الكلي مع العمق شباط 2011

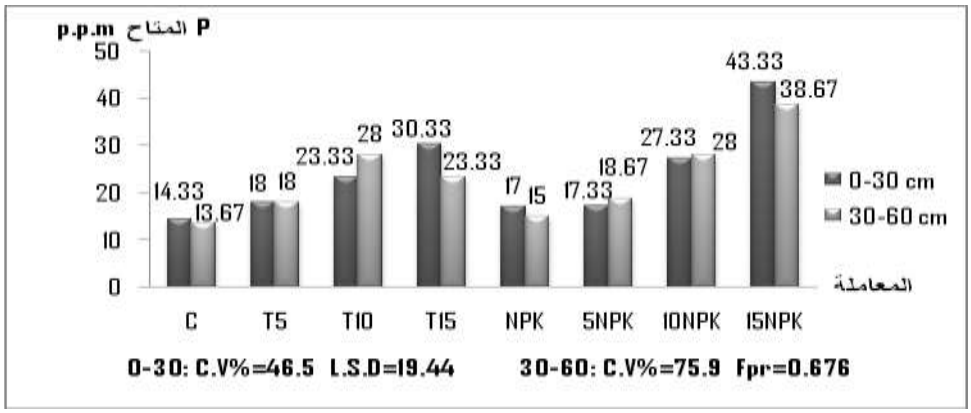


شكل (10): تغير متوسط محتوى التربة من N المعدني مع العمق شباط 2011

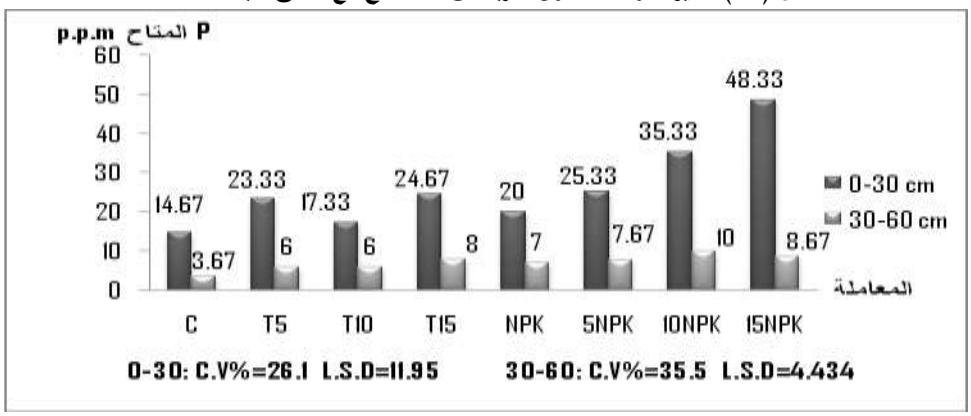
الفوسفور:

تجلى دور *OMWW* الواضح مع هذا العنصر في العمق 0–30cm مع التفوق المعنوي للمعاملة 15NPK على جميع المعاملات تقريباً في شباط وأيار2010 وتابع هذا الدور توسعه مع تفوق معنوي لمعاملات *OMWW*+ NPK على C،NPK في آب2010 وشباط2011 ومع تفوق جميع المعاملات معنوياً على C في تشرين الثاني وعادت القيمة الأعلى 48.33p.p.m للمعاملة 15NPK في أيار والأدنى 3.33p.p.m للمعاملة C في تشرين الثاني، واستمر تتابع هذا الدور في العمق 30–60cm بدءاً من أيار حيث تفوقت 10NPK، 15NPK على C معنوياً وامتد هذا التفوق المعنوي لجميع المعاملات على حساب C في آب واقتصر على معاملات

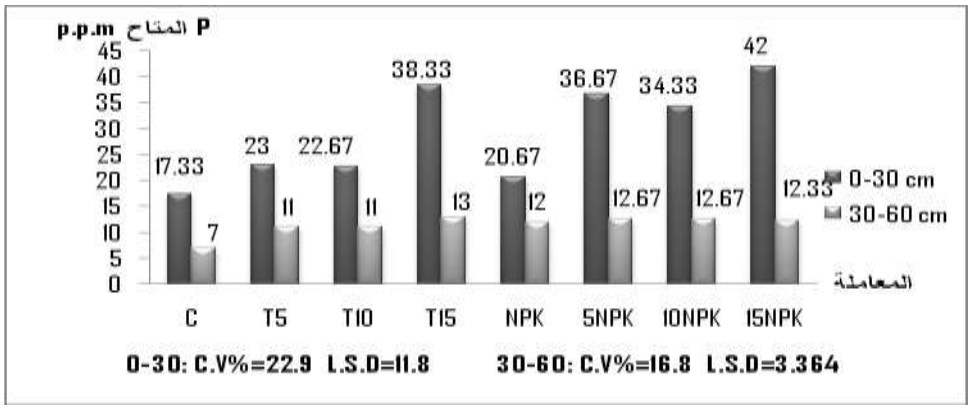
NPK +*OMWW* في تشرين الثاني وكان الحدث الأبرز في شباط 2011 تفوق معنوي للمعاملة 10NPK على C،NPK التي تفوقت عليها أيضاً المعاملة 15NPK التي سجلت القيمة الأعلى 38.67p.p.m في شباط2010 فيما كانت الأدنى للمعاملة C بتسجيلها 2p.p.m في تشرين الثاني، ومع الأخذ بعين الاعتبار قيم P الابتدائية 24 ، 10 في العمقين، وقيمة P الكلي العالية في *OMWW* وتساوي 312.4mg/l أمكن تفسير الدور الواضح لهذه المادة في إغناء التربة بعمقيها بالفوسفور. إن هذه النتائج تتوافق مع (كسيري،2007) و (Piotrowska et al.,2005) كونهم أكدوا أن *OMWW* يشكل مصدراً هاماً لإمداد التربة بالفوسفور وتتخالف مع (Cegarra et al.,1999) الذي لم يلحظ فروقاً معنوية بين المعاملات في محتوى التربة من هذا العنصر نتيجة إضافة *OMWW* الأشكال (15, 14, 13, 12, 11, 10) .



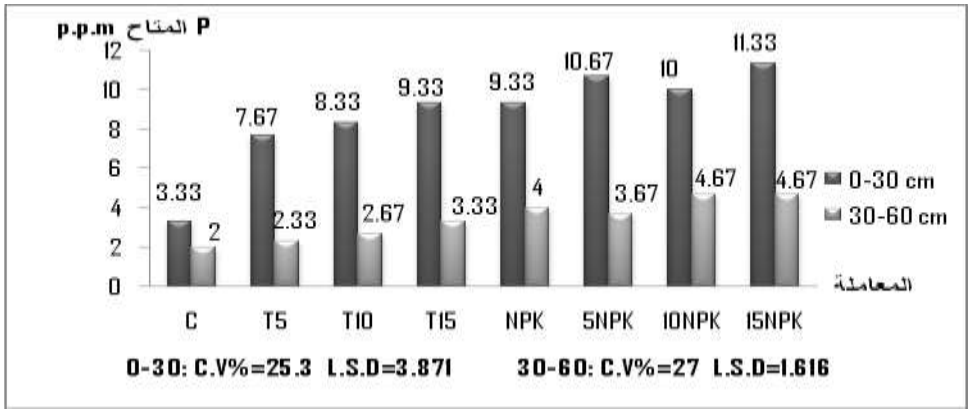
شكل (11): تغير متوسط محتوى التربة من P المتاح مع العمق شباط 2010



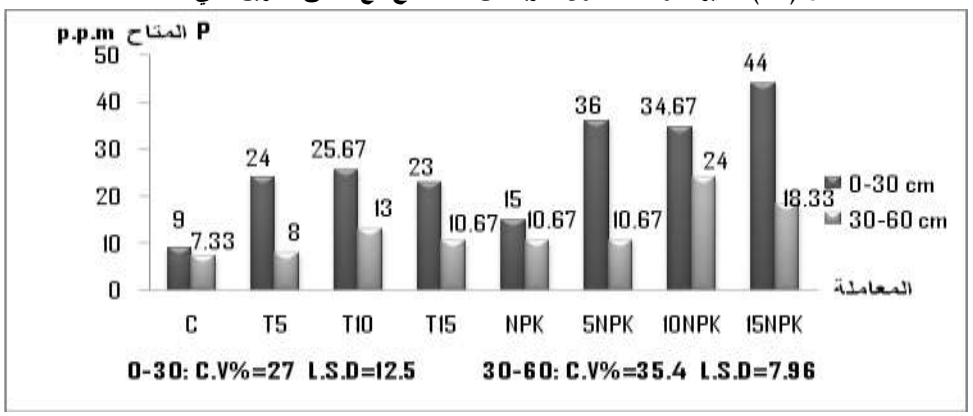
شكل (12): تغير متوسط محتوى التربة من P المتاح مع العمق أيار 2010



شكل (13): تغير متوسط محتوى التربة من P المتاح مع العمق آب 2010



شكل (14): تغير متوسط محتوى التربة من P المتاح مع العمق تشرين ثاني 2010

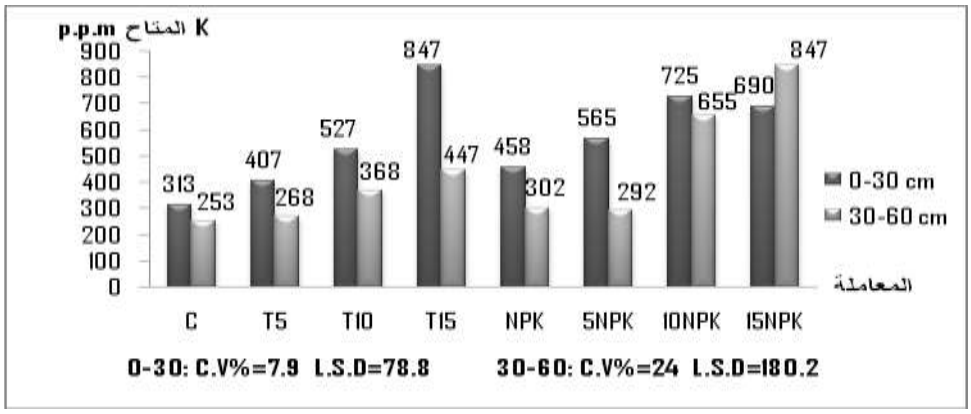


شكل (15): تغير متوسط محتوى التربة من P المتاح مع العمق شباط 2011

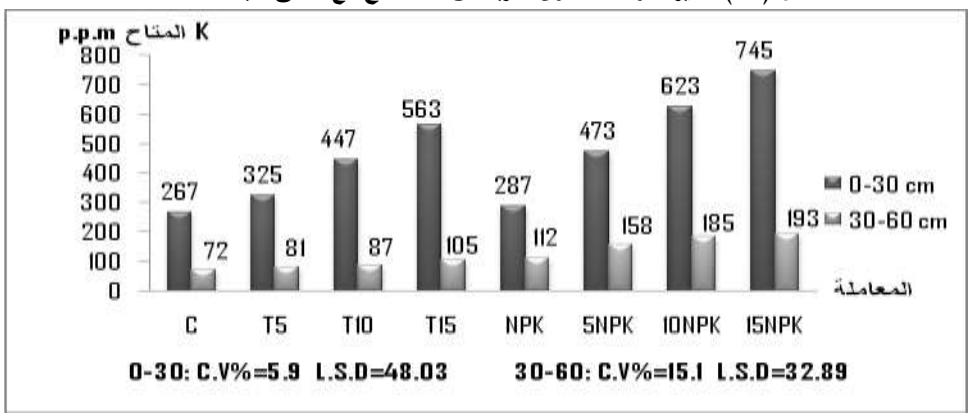
البوتاسيوم:

تأكد الدور الأكبر الذي لعبه *OMWW* مع أي من العناصر الكبرى مع هذا العنصر حيث تفوقت في العمق 0–30cm جميع المعاملات معنوياً على C، وتفوقت المعاملتان 10NPK،15NPK إجمالاً على المعاملة NPK معنوياً في شباط 2010–2011 وآب، وبلغ التفوق المعنوي أوجه في أيار حيث تفوقت جميع المعاملات معنوياً على C، NPK، T5 واقتصر في تشرين الثاني على تفوق المعاملات NPK +*OMWW* على C وبلغت القيم ذروتها 1245p.p.m في آب مع المعاملة 15NPK وبلغت أقصى انخفاض 123.3p.p.m في شباط2011 في المعاملةC ويمكن تفسير ماسبق بالتناسب الطردي بين تزايد محتوى *OMWW* من البوتاسيوم نتيجة تزايد الكميات المضافة منه للتربة وبين انعكاس ذلك على محتوى التربة من البوتاسيوم ولم يختلف الحال كثيراً في العمق 30–60cm مع تفوق شبه كامل لمعاملات NPK +*OMWW* على C في شباط حيث رافقتها T15 وأيار وتشرين الثاني2010 مع تفوقها على NPK أيضاً معنوياً في أيار، وتفوق معنوي لجميع المعاملات على C في آب2010 وباستثناء T5 في شباط 2011 الذي برز فيه تفوق معنوي من 10NPK وT15 على NPK ، وهنا كانت القيمة الأعلى للمعاملة 10NPK وسجلت 845p.p.m في شباط2010 والأدنى لـ C وكانت 71.7p.p.m في أيار، وقد فسر المحتوى العالي 9333mg/l من K الكلي في *OMWW* دوره مع هذا العنصر رفقة نتائج تحليل التربة الابتدائية التي لم تتجاوز في عمقي التربة 430 ، 350. انسجمت هذه النتائج مع (كسيري،2007 ؛ رحماني 2007) اللذين بينا مساهمة

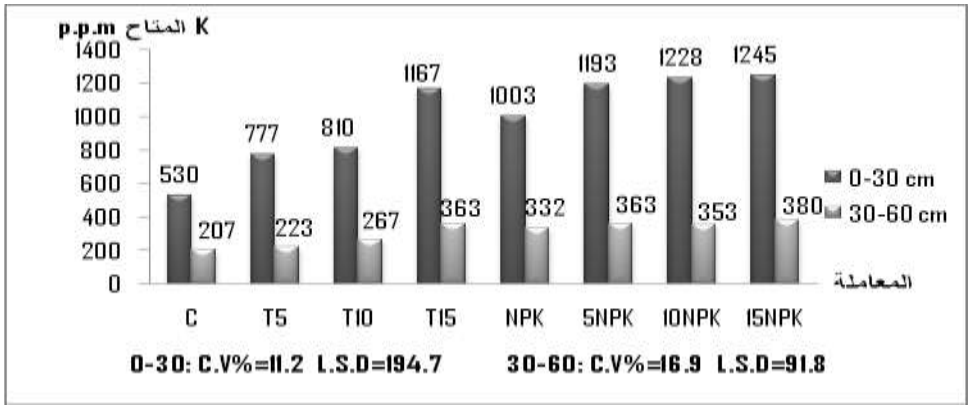
OMWW في زيادة K في التربة وتخالفت مع (Cegarra et al.,1999) الذي لم تظهر نتائجه فروقاً معنوية بين المعاملات من حيث محتوى التربة من البوتاسيوم نتيجة إضافة *OMWW* الأشكال (16, 17, 18, 19, 20).



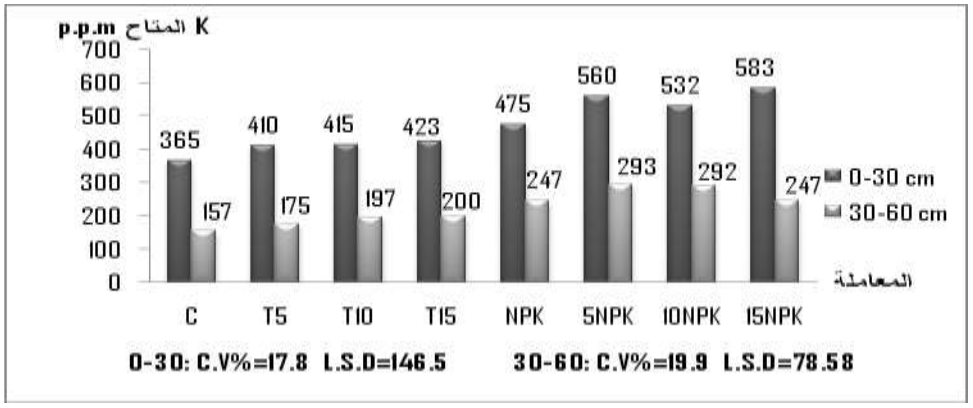
شكل (16): تغير متوسط محتوى التربة من K المتاح مع العمق شباط 2010



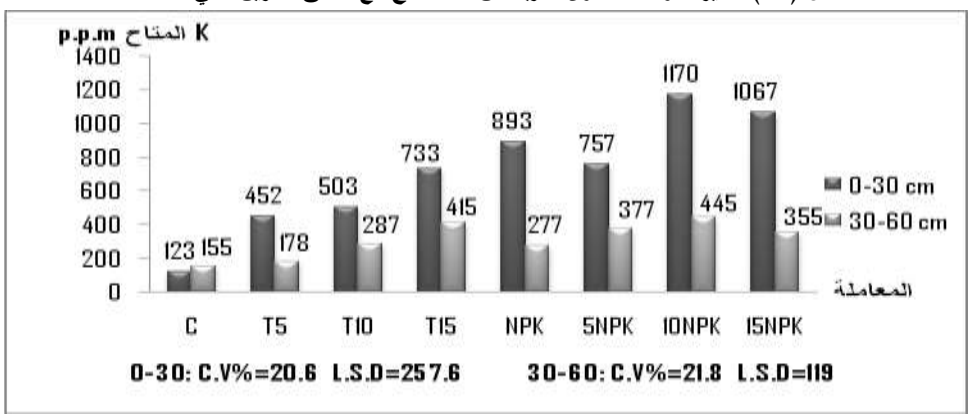
شكل (17): تغير متوسط محتوى التربة من K المتاح مع العمق أيار 2010



شكل (18): تغير متوسط محتوى التربة من K المتاح مع العمق آب 2010



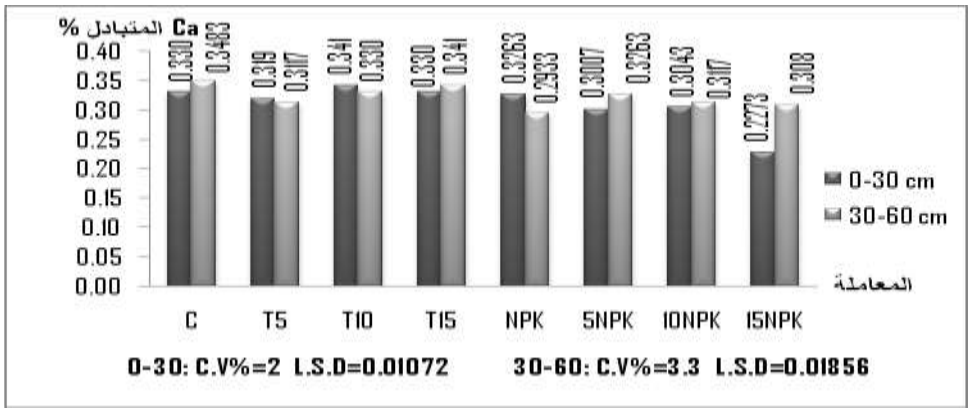
شكل (19): تغير متوسط محتوى التربة من K المتاح مع العمق تشرين ثاني 2010



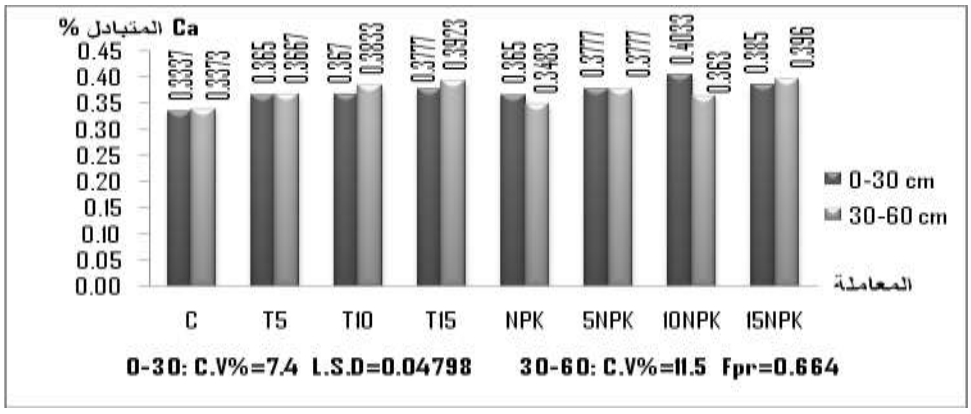
شكل (20): تغير متوسط محتوى التربة من K المتاح مع العمق شباط 2011

الكالسيوم:

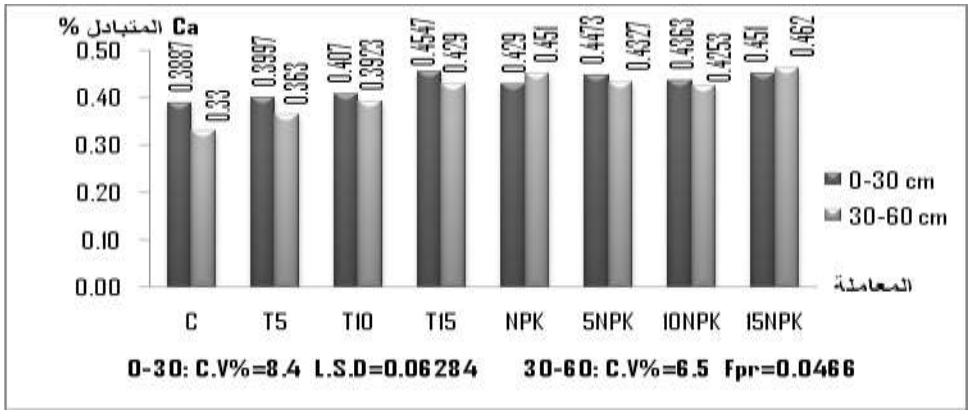
إن تفوق 10NPK، 15NPK معنوياً على C في أيار أعطى بداية جيدة لدور ضئيل *OMWW* في العمق 0–30cm وقد استمر هذا الدور الضئيل في البروز مع تفوق معنوي للمعاملة T15 على C في آب وآخر للمعاملة 5NPK على C في تشرين الثاني، وخلافاً لهذا الدور الضئيل فقد تفوقت جميع المعاملات معنوياً على C في شباط2011 باستثناء T5 وNPK التي تفوقت عليها معنوياً أيضاً 10NPKالتي سجلت 0.497% وهي القيمة الأعلى هذه المرة، وقد تضاءل هذا الدور أكثر في العمق 30–60cm مع فروق معنوية لجميع المعاملات باستثناء T5 مع C في آب وفرق معنوي وحيد حققته T15 على حساب C في شباط2011، وبالنظر لقيمة Ca الكلي في *OMWW* وهي 440mg/l ، والقيم الابتدائية العليا في عمقي التربة 0.36 ، 0.41 فقد تعززت الفكرة حول الدور الضئيل وقد يكون لارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في التربة، وطبيعة ديناميكية التوازن بين أشكال الكالسيوم وطريقة توزع هذا العنصر في آفاق التربة تأثيراً أكبر من إضافة *OMWW* وهذا يتفق مع (Cegarra et al.,1999) الذين أكدوا غياب الفروق المعنوية بين المعاملات من حيث محتوى التربة من Ca الأشكال (25, 24, 23, 22, 21) .



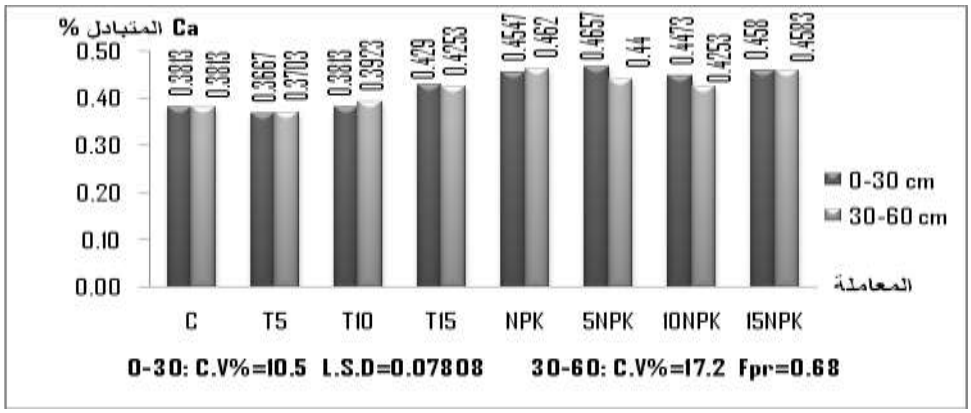
شكل (21): تغير متوسط محتوى التربة من Ca المتبادل مع العمق شباط 2010



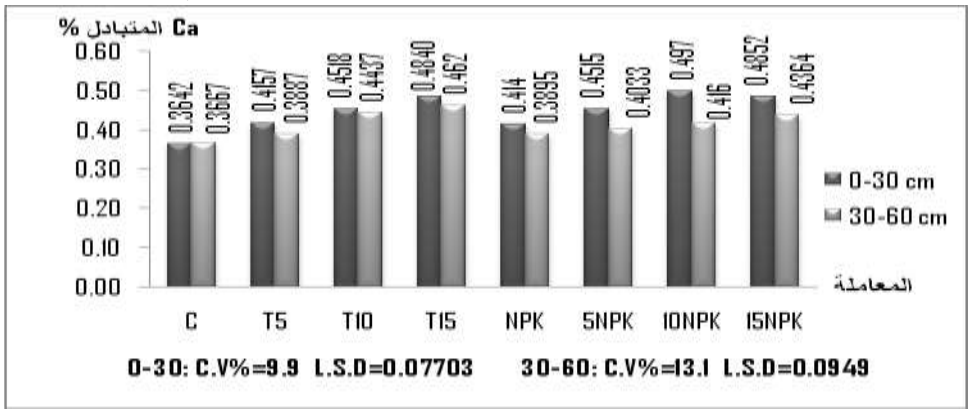
شكل (22): تغير متوسط محتوى التربة من Ca المتبادل مع العمق أيار 2010



شكل (23): تغير متوسط محتوى التربة من Ca المتبادل مع العمق آب 2010



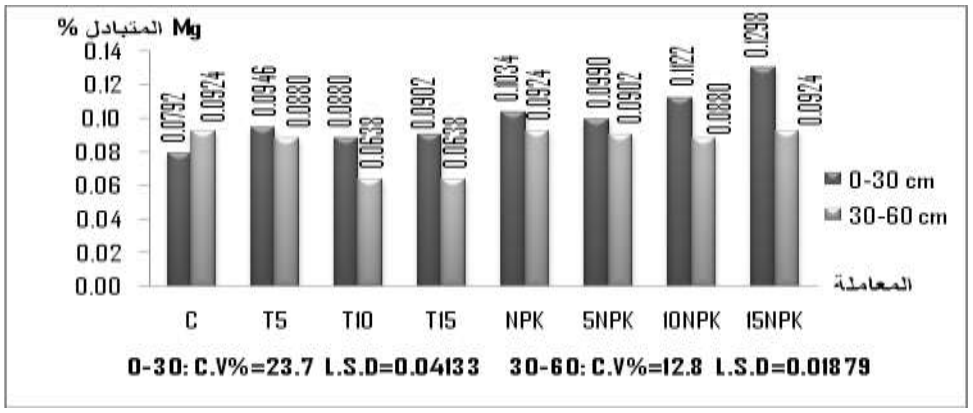
شكل (24): تغير متوسط محتوى التربة من Ca المتبادل مع العمق تشرين ثاني 2010



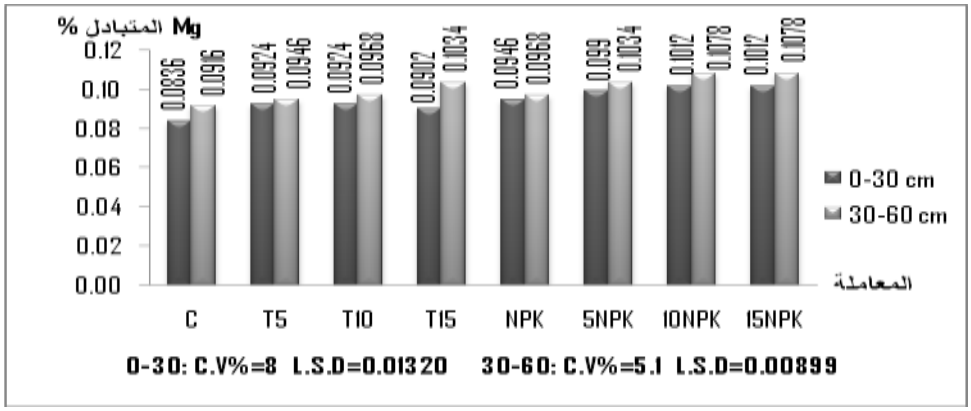
شكل (25): تغير متوسط محتوى التربة من Ca المتبادل مع العمق شباط 2011

المغنيزيوم:

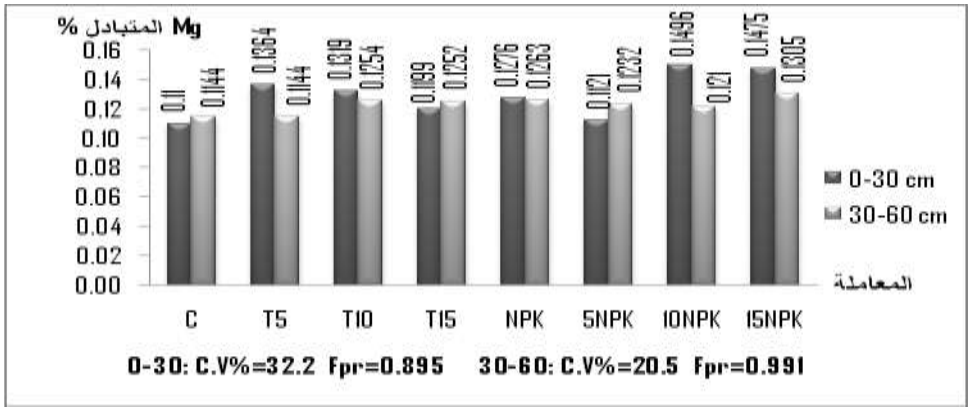
على الرغم من احتواء *OMWW* على 528mg/l من Mg الكلي فقد كان دوره محدوداً جداً في العمق 0–30cm مع فرق معنوي وحيد للمعاملة 15NPK مع C في شباط 2010 ، وفروق معنوية لمعاملات *OMWW*+ NPK على حساب C في أيار وحافظت C على القيمة الأدنى في معظم الموسم، وقد غاب دور OMWW مع هذا العنصر تقريباً في العمق 30–60cm باستثناء تفوق معاملات *OMWW*+ NPK وT15 على C في أيار وهو مايتوافق مع (Cegarra et al.,1999) الذين لم يلحظوا تأثيراً على محتوى التربة من هذا العنصر لدى إضافة *OMWW* الأشكال (26 ,27 ,28 ,29 ,30) .



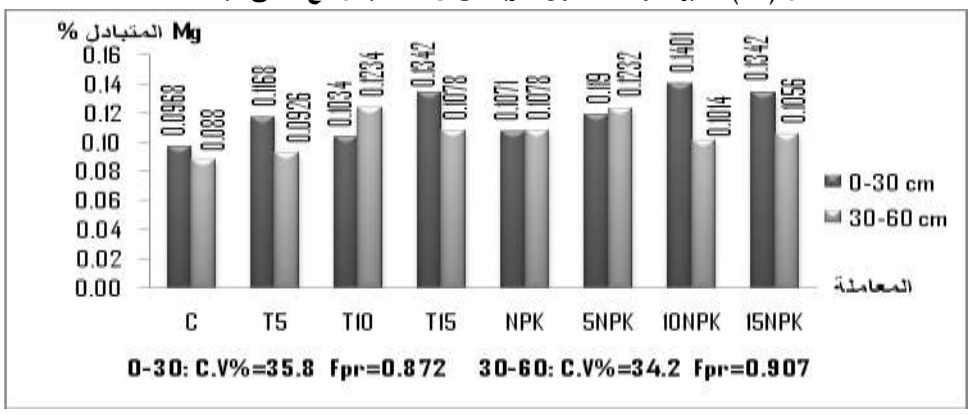
شكل (26): تغير متوسط محتوى التربة من Mg المتبادل مع العمق شباط 2010



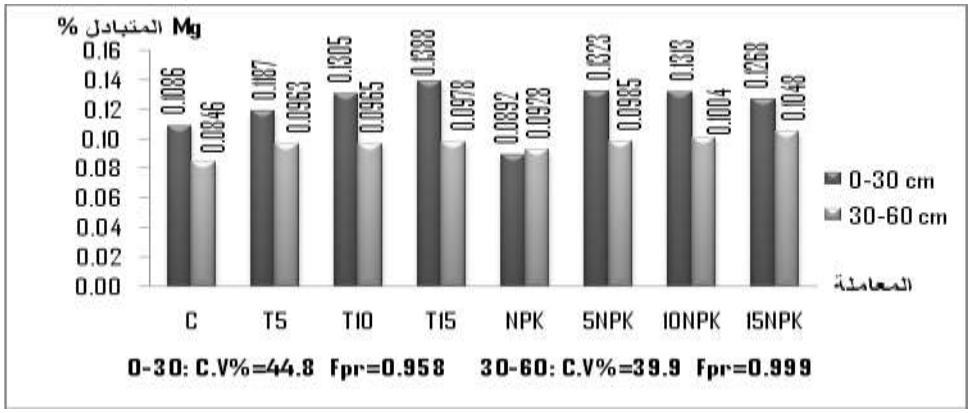
شكل (27): تغير متوسط محتوى التربة من Mg المتبادل مع العمق أيار 2010



شكل (28): تغير متوسط محتوى التربة من Mg المتبادل مع العمق آب 2010



شكل (29): تغير متوسط محتوى التربة من Mg المتبادل مع العمق تشرين ثاني 2010



شكل (30): تغير متوسط محتوى التربة من Mg المتبادل مع العمق شباط 2011

3. الإنتاجية:

ظهر تأثير استخدام *OMWW* على زيادة الإنتاجية في الموسم الثاني من خلال:

- التفوق المعنوي لجميع المعاملات مقارنة بالشاهد ويفسر ذلك بعدم استفادة أشجا الشاهد من أية إضافة لمادة مخصبة خلاف بقية المعاملات التي أضيف لها *OMWW* الغني بالعناصر الغذائية علاوة على إضافة الأسمدة المعدنية لتربتها.
- التقارب في قيمتي متوسطي المعاملتين NPK ، T15 وعدم تفوق NPK معنوياً علىT15 ، T5 .
- تحسن محتوى التربة من معظم العناصر الغذائية بعد إضافة *OMWW* وهذا منطقي ويعزى لارتفاع محتوى هذه المادة من هذه العناصر.

هذا الدور توافق مع ما توصل إليه (كسيري، 2007 ؛ الابراهيم وآخرون، 2007 ؛ بن روينا، 2007 ، رحماني، 2007) و (Fausto et al., 2004) حيث أكدوا جميعاً على ازدياد إنتاجية المحاصيل التي قاموا بدراستها كالقمح والعنب والزيتون والذرة الصفراء جراء إضافة *OMWW* إلى تربتها وفق معدلات مماثلة لما تم استخدامه في هذا البحث.

الجدول رقم (4) يبين متوسط إنتاج شجرة الحمضيات في المعاملات المختلفة في موسمي الدراسة

Production kg/tree		Treatment
2011	2010	
187	197	C
263	171	T5
243	177	T10
300	191	T15
312	199	NPK
319	187	5NPK
318	200	10NPK
279	230	15NPK
11.5	15.2	C.V%
55.73	51.56	L.S.D

الاستنتاجات والتوصيات:

- إن إضافة *OMWW* لعبت دوراً هاماً في تحسين محتوى التربة من N الكلي وبشكل فاق تأثيرها على محتواه من الشكل المعدني N في كلا عمقي التربة.
- أدت الإضافة لتسجيل زيادات كبيرة في إمداد مخزون التربة من عنصري P, K في عمقي التربة.
- ظهر ضعف تأثير *OMWW* مع Ca في كلا العمقين، وكان تأثيره أضعف مع Mg.
- النتيجة الأبرز تجلت في الانتعاش الكبير في قدرة التربة على إمداد أشجار الحمضيات بهذه العناصر والذي تجلى بوضوح مع ازدياد الإنتاجية في الموسم الثاني بشكل مميز مع فروق معنوية وزيادة متوقعة لجميع المعاملات مع الشاهد.

نخلص مما سبق إلى الإمكانية المبدئية لاستخدام *OMWW* كمادة مخصبة للتربة منفردة أو مقرونة بالسماد المعدني وفق المعدلات المذكورة في البحث وفي ظروف مماثلة لظروف تربة البحث ومادته النباتية.

المراجع:

1. الابراهيم، أنور؛ النائب، حسام؛ غادري، محمد؛ عاشور، منى، *تأثير إضافة مياه عصر الزيتون وتفل الزيتون على الكرمة والذرة الصفراء*، ورشة العمل الدولية، دمشق، سوريا،(2007)، (20).
2. وزاني، نور الدين؛ بلكورة، إلهام؛ الصغير، سعيدة، *إعادة استخدام مياه عصير الزيتون وتفل الزيتون في الأراضي الزراعية*، ورشة العمل الدولية، دمشق، سوريا،(2007)، (35) .
3. بن روينا، بشير، *تأثير إضافة مياه عصر الزيتون على الزيتون والبندورة*، ورشة العمل الدولية، دمشق، سوريا، (2007)، (43).
4. دواي، فيصل؛ فضلية، زكريا، *أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة (زيتون– حمضيات)*، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا، (2009) ، (503).
5. رحماني، محمد، *نتائج تجارب إضافة مياه عصر الزيتون على العنب*، ورشة العمل الدولية، دمشق، سوريا،(2007)، (41).
6. كبيبو، عيسى، *دراسة حول أهمية إعادة المخلفات الثانوية لشجرة الزيتون إلى التربة وأثرها على بعض خواصها الحيوية والكيميائية والفيزيائية*، الندوة السورية– الأوروبية، إدلب، سوريا، (2008)، (45).
7. شاهين، هيثم، *منصرفات معاصر الزيتون ومنطقية الحل*، ندوة حول معاصر الزيتون في الساحل السوري، المشكلة والحلول، (2007)، (20).
8. كسيري، سونيا، *نتائج تجارب إضافة مياه عصر الزيتون على العنب والزيتون ضمن نطاق نشاطات مشروع CFC/IOOC/O4* ، ورشة العمل الدولية، دمشق، سوريا، (2007)، (25).
9. ناصر، أميمة، *مساهمة في دراسة المعالجة البيوكيميائية للمياه الناتجة عن معاصر الزيتون لإنتاج الغاز الحيوي*، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا، (2007)، (217).
10. ASSAS, N.; AYED, L.; MAROUANI, L.; HAMDI, M., *Decolorization of fresh and stored-back olive mill wastewaters by Geotrichum candidum.* Process Biochem, (2002), 38:361-365.
11. CEGARRA, J.; PAREDES, C.; ROIG, A.; BERNAL, M.P.; García, D., *Use of olive mill wastewater compost for crop production,* Department of Soil and Water Conservation and Organic Waste Management, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC, P.O. Box 4195, 30080, Murcia, Spain, International Biodeterioration and Biodegradation, Volume 38, Issues 3-4, (1999), 193-203.
12. CICHELLI, A.; CAPPELLETTI , G. "*Valorisation of olives residues by spreading on agricultural land: technical assets* ", Proceed. of "*Economie Europeana: Prezent si Perspective*", FSEAP 2007, Suceava (Romania),.Vol.1, 13-23.
13. CHAT, G., *Nouvelle method de mineralization des vegeteaux pour les analyses chimiques,* Academie d' Agriculture de France, process-verbal de la séance du 9 Novembre (1966), p.1087-1093(in French).

14. DAY, P.R., *Particle fractionation and particle size-analysis,* In BLACK, C.A, *Methods of Soil Analysis,* AgronomyNo.9,part I, American Society of agronomy, Madison, WI, (1965), 545-567.
15. DELLA, GRECA, M.; MONACO, P.; PINTO, G.; POLLIO, A.; PREVITERA, L.; TEMUSSI, F., *Phytotoxicity of low-molecular-weight phenols from olive mill waste waters,* B. Environ. Contam. (2001), Tox. 67:352-359.
16. FAUSTO, CERETI, C.; ROSSINI, F.; QUARATIONO, D.;VASSILEV, N.; FENIC, M., *Reuse of microbially treated olive mill waste water as fertilizer for wheat*, Italy,(2004), 112.
17. HOOVER, J.H., *Analysis of lead soil concentrations in an urban community garden under gradate success in science program,* Godwin Research Laboratory North Western University, USA, (2004), 213.
18. HOUBA, V.; VAN VARK, W.; WALINGA, I.; VAN DER LEE, J.J., *Plant Analysis Program* (part7, chapter 2.4.), Department of Soil Science and Plant analysis, Wageningen, The Netherland, (1989), 324.
19. JACKSON, M.L., *Soil chemical analysis,* Prentic Hall, INC, Englewood cliffs, New Jersy,(1958), 87-100.
20. LAI,H.Y; CHEN, Z.S, *Multi-dose appling EDTA to decrease the potential ground water contamination using rainbow pink for enhanced photo extraction desalination,* (2007), 210:236-247.
21. MURPHY,J.;RILEY, J. P., *A modified single solution method for determination of phosphate in natural water,* (1962), Analytic Chimical Acta, 27:31-36.
22. NOVOZAMSKY, I.; HOUBA, V.J.G.; VAN ECK, R.; VAN DARK, W., *Anovel digestion technique for multi-element analysis,* Commun Soil Sci. Plant Anal. 14(1983).239-249.
23. PEECH, M., *Hydrogen –Ion activity- in C.A. black (ed), Methods of soil analysis, part II,* Chemical and Microbiological Properties, American Soc. Madison, Wisconson, (1956), 914-926.
24. PIOTROWSKA, A.; IAMARINO, G.; RAO, M.A.; GIANFREDA, L., *Short-term effects of olive mill waste water (OMW) on chemical and biochemical properties of a semiarid Mediterranean soil,* Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e dell'Ambiente, Università di Napoli, Federico II Portici, Italy, Soil biology & biochemistry, ISSN 0038-0717, CODEN SBIOAH, (2005), vol. 38, n°3, 600-610.
25. POPALILIPPKI, A.; GASPARATOS, D.; HALDOUTI,C.; STAVROULAKIS, C., *Total and bioavailable forms of Cu, Zn, Pb, Cr,in agricultural soils: Study from the hydrogica lbasin of keritis*, Chania, Greese, Global Nest Journal,(2007), 9(3),201-206.
26. RICHARDS, L. A, *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils,* USDA Agri. Handbook 60, Washington, D.C.,(1954), 150.
27. SAEZ, L.; PEREZ, J.; MARTINEZ, J., *Low molecular weight phenolic attenuation during simulated treatment of waste waters from olive oil mills in evaporation ponds*, Water Research, (1992), Vol. 26, No.9,1261-1266.
28. SCHAUMLOFFEL, E., *Uber die colorimetrische bestimmungg der mikronahrstoffe kupfer, zink, kobalt, mangan, eisen und molybdan aus einer aschenlosung durch fractionierte extraction,* Landwirtschaftliche Forschung 13 (1960) 278-286 (in German).

29. SKROCH, K.; HOFFMAN, C.; MORRIS,C.;ULVESTAD, L.; GELDERMAN, R., *Soil testing proced ures in use a tsouth Dakota state soil testing and plant analysis laboratory*, South Dakota State University Extention, (2006), 75.
30. WALKLEY, A.; BLACK, I.A., *An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method*, (1934), Soil Sci., 37:29-38.
31. WARNCKE,D.; BROWN, J.R., *Recommended potassium and other basic cations*, In: BROWN, J.R., *Recommended chemical soil test the North Central Regian*,(1998), NCR Publ. No 221, 31-33.
32. YESILADA, E.; OZMEN, M.; YESILADA, O., *Studies on the toxic and genotoxic effect of olive oil mill waste water*, Environ Toxicol Biotechnol, (1999), 8:732-739.