تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد الأبقار في أشكال الزنك في تربة كلسية وإنتاجية نبات القمح

*عبد الكريم جعفر **أكرم البلخي

(الإيداع: 9 آيار 2019، القبول: 19 آيلول 2019)

الملخص:

أجريت تجربة حقلية في مزرعة كلية الزراعة بأبي جرش، بهدف دراسة تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد الأبقار في أشكال الزنك في تربة كلسية وإنتاجية نبات القمح وذلك باستخدام معدلات مختلفة من تفل الزيتون وروث الابقار حسب ما يلي: (شاهد + سماد معدنيNPK، تفل زيتون طازج 100% ، تفل زيتون طازج 75%+ روث أبقار 25%، تفل زيتون طازج 50%+ روث أبقار 50%، تفل زيتون مخمر 100%، تفل زيتون مخمر 75%+ روث أبقار 25%، تفل زيتون مخمر 50%+ روث أبقار 50%، روث أبقار 100%)، واضيف سماد الزنك كسماد أرضي لكل المعاملات السابقة، وزراعة نبات القمح وتم تتبع أشكال الزنك بطريقة الاستخلاص التسلسلي أفضت الدراسة إلى النتائج التالية: تفوق المعاملة تفل زيتون مخمر 100% في كمية أشكال الزنك التالية: (الكلي، الذائب، المتبادل، المرتبط بالكربونات، المرتبط بالمادة العضوية، المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز و المتبقي) حيث بلغت كمية الزنك (114.17، 0.19048، 1.0710، 6.329، 9.433، 21.04، 76.10) مغ/كغ وبنفس الترتيب السابق. بينما كانت قيم الزنك في معاملة الشاهد (62.90، 0.03847، 0.6081، 3.29، 6.083، 15.03، 37.2) مغ/كغ لنفس الأشكال وبنفس الترتيب السابق. بينما بلغت الإنتاجية أعلاها في معاملة تفل الزيتون المخمر 100% (5.980) طن/هـ وكانت أخفض قيمة في معاملة الشاهد (3.987) طن/هـ

الكلمات المفتاحية: تفل زيتون، روث أبقار، استخلاص تسلسلي، زنك، تربة كلسية.

***طالب دكتوراه – قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.**

****أستاذ مساعد – قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.**

Effect of Fresh and Fermented Olive Solid Waste and Cow Manure on Zinc Forms in Calcareous Soil and Wheat Plant Productivity

*Abd Al Karim Jaafar Akram Al Balkhi **

(Received: 9 May 2019,Accepted: 19 September2019)

Abstract:

A field experiment was conducted at the farm of Abu Jarash in Agricultural College, using different rates of olive solid waste and cow manure, as follows: (control, Mineral fertilizer +NPK, fresh olive solid waste100%, fresh olive solid waste 75%+ cow manure 25%, fresh olive solid waste 50%+ cow manure 50%, fermented olive solid waste 100%, fermented olive solid waste 75%+ cow manure 25%, fermented olive solid waste 50%+ cow manure 50%, cow manure 100%)

The Zink ground fertilizers are added for all previous treatments, and cultivation of wheat, the forms of zinc were followed by serial extraction and the study led to the following results:

the fermented olive solid waste 100% treatment was Superiority in the amount of zinc forms as follows: (total, soluble, exchanged, linked with carbonate, linked with organic matter linked with iron and manganese oxides and residual) the amounts of Zinc were (114.14, 0.19048, 1.0710, 6.329, 9.433, 21.04, 76.10) mg/kg in the same previous order, while the zinc values in the control treatment were (62.90, 0.03847, 0.6081, 3.29, 6.083, 15.03, 37.2) mg/kg for the same forms and in the same previous order. The fermented olive solid waste treatment 100% had the highest yield (5.980) ton/h. The control treatment had the lowest value (3.987) ton/h.

Keywords: olive solid waste, cow manure, serial extraction, zinc, calcareous soil.

*PhD student, soil sciences Dep., Damascus Univ

**Dr., soil sciences Dep., Damascus Univ

1- مقدمة والدراسة المرجعية:

يلعب السماد العضوي دوراً مهماً في تحسين خصائص التربة إضافة إلى تزويدها بالعناصر الخصوبية الضرورية لنمو المحاصيل الزراعية (Carter 2002). وتكمن أهمية سماد تفل الزيتون في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية ورفع خصوبتها. وبين Seferoglu (2002) في دراسة حول تأثير تفل الزيتون في نمو بنات الفول من خلال إضافة معدلات مختلفة (0، 10، 20، 30 و40) طن/هكتار زيادة نمو الغلة وكان أفضل نمو لنبات الفول عند معدل إضافة 20 طن /هكتار. وأشار Seferoglu وKilink (2002) إلى أن تفل الزيتون يحتوي على عناصر معدنية مغذية كالآزوت والفسفور والبوتاسيوم والمنغنيزيوم. وبين Acunaz (1987) بأن واحد طن من تفل الزيتون يحتوي 1–3.5 كغ K_2O، 0.6–2 كغ P_2O_5 و0.15–0.5 كغ MgO ويمكن أن يضاف إلى التربة بمعدلات تتراوح بين 30 –100 طن /هكتار سنوياً كسماد لإنتاج المحاصيل.

وذكر Esperanza وزملاؤه (2017) أن إضافة رماد تفل الزيتون الى التربة قد زاد من محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح مقارنة برماد مخلفات الخضار وبين ان رماد تفل الزيتون يمكن ان يستخدم كسماد بوتاسي رخيص الثمن.

يتواجد الزنك في التربة على عدة أشكال منها ما هو مرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز وأخرى ذائبه في محلول التربة إضافة إلى الشكل المتبادل وأخر على شكل معقدات عضوية وأن نسبة الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز تشكل 14– 38% من الزنك الكلي، والمرتبط بمعادن الطين 24– 63%، بينما الذائب 1– 2% والمرتبط بالمادة العضوية 1.5– 2.3% (Zyrin وآخرون، 1976).

بيّنSmolders و Degryse ، (2006) أن تثبيت الزنك في الترب يكون بطيئاً، ويعتمد بدرجة كبيرة على درجة الـ pH، وعلى شكل العنصر المضاف.

وجد Abd-Elfattah وWada (1981)، أن الادمصاص الانتقائي يبلغ أعلاه على أكاسيد الحديد وأدناه على المونتمورلونيت، لذلك تعدّ معادن الطين، والأكاسيد المائية، ودرجة الـ pH، عوامل هامة في التأثير في حركية الزنك، بينما تأثير المعقدات العضوية والترسيب (على شكل هيدروكسيد أو كربونات أو سلفيد) يأتي بالمرتبة الثانية من حيث التأثير.

وجد Meers وآخرون (2006)، أن pH التربة هو عامل هام لتحديد ذوبان الزنك، وبالتالي تركيزه في محلول التربة، حيث يؤدي ارتفاع الـ pH إلى خفض أشكال الزنك العضوي القابل للإفادة وإلى زيادة ادمصاص الزنك على غرويات التربة وتثبيت الزنك على أكاسيد الحديد والمنغنيز وإلى ترسب الزنك على شكل $Zn(OH)_2$ وذلك عند وجوده بتركيز كبير في التربة.

تعد طريقة Tessier وآخرون (1979)، واحدة بين العديد من طرائق الاستخلاص التسلسلي الأكثر استعمالا واعتماداً على تلك الطريقة، فإن أشكال الزنك تقسم إلى (ذائبة في الماء، ومتبادلة، ومرتبطة بالكربونات، ومرتبطة بأكاسيد الحديد والمنغنيز، ومرتبطة بالمادة العضوية، وجزء متبقي). حيث تعد الصورة المتبادلة سريعة الحركة وميسرة للنبات، بينما تمثل صورة المتبقي الجزء غير النشط، أما صور العناصر المرتبطة بالكربونات وأكاسيد الحديد والمنغنيز والمادة العضوية، فتعد نشطة نسبياً، ويعتمد نشاطها على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية.

2- مبررات البحث: objectives

انتشرت صناعة زيت الزيتون في سورية وتنتج عن هذه الصناعة مخلفات صلبة تؤثر على البيئة، أن الاستفادة من هذه المخلفات كسماد عضوي يساهم في تحسين بعض صفات التربة الكيميائية من خلال ما يحتويه من عناصر كيمائية ومادة عضوية وينعكس ذلك على صفات التربة وبالتالي في إنتاجية نبات القمح.

3- هدف البحث:

دراسة تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد الأبقار في أشكال الزنك في تربة كلسية وإنتاجية نبات القمح

4- مواد البحث وطرائقه:

- مواد البحث:

1- منطقة الدراسة: مزرعة أبي جرش حقول كلية الزراعة

1- التربة: نفذ البحث في تربة كلسية.

2- المخلفات العضوية: مخلفات تفل الزيتون طازج ومخمر تم الحصول عليها من معاصر منطقة نجها جنوب دمشق، إضافة لروث الأبقار تم إحضاره من مزرعة الكلية بدمشق، أُضيفت حسب نسب N فيها واحتياجات محصول القمح ويبين الجدولان (1) و (2) الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة والمخلفات العضوية المستعملة.

3- ســماد معدني NPK آزوت بمعدل 100 كغN/هكتار، فســفور 80 كغP_2O_5/هكتار وبوتاســيوم80 كغK_2O/هكتار (حسب توصية وزارة الزراعة للقمح المروي).

5- النبات المزروع: القمح.

تمت زراعة بذور القمح صنف شام3 نثراً بتاريخ 2016/12/29 ضمن مساكب بمساحة 1×1 م وأخذت عينات التربة قبل الزراعة وبعد الحصاد حيث كان الحصاد بتاريخ 6/15 2017 وأخذت عينات من النباتات لإجراء التحاليل. تم تحديد كمية السماد المضافة من العناصر الكبرى حسب تحليل التربة وفقا للتوصية السمادية للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. كذلك تم إضافة الأسمدة العضوية بعد تنفيذ تجربة أصص لتحديد معامل الاستفادة للآزوت منها.

جمع وتجهيز العينات

تم تحضير عينات المخلفات العضوية المضافة (تفل الزيتون الطازج والمخمر وروث الابقار) وكذلك أخذ عينات تربة قبل الزراعة وبعد الحصاد.

الجدول رقم (1): بعض صفات التربة المدروسة

التربة	التركيب الميكانيكي للتربة			القوام	pH معلق (2.5 :1)	EC مستخلص 5:1	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	المسامية الكلية	كربونات كلية	مادة عضوية	N كلي	P_2O_5 متاح جوربة هيربيرت	K_2O متاح	Zn متاح
	رمل	سلت	طين			dS/m	غ/سم^3		%				مع/كغ		
تربة مزرعة الكلية (أبي جرش)	29.80	30.95	39.25	لومي طيني	8.10	0.45	1.10	2.61	57.85	50.00	2.21	0.14	170	250	0.5

يتضح من الجدول (1) أن التربة ذات قوام لومي طيني وذات كثافة ظاهرية منخفضة ومسامية جيدة، كما تتميز التربة بـ pH مائل للقلوية 8.10 وغير مالحة حيث بلغت الناقلية الكهربائية للأملاح 0.45 dS/m. كما تتميز التربة بمحتواها المرتفع من الكربونات الكلية حيث بلغت 50%. إضافة لذلك يلاحظ أن التربة جيدة المحتوى من المادة العضوية حيث بلغت نسبتها 2.21 % وربما يعود ذلك إلى الإضافات السنوية من المخلفات العضوية إلى التربة. أما بالنسبة لمحتوى التربة من العناصر الخصوبية فقد تميزت بمحتوى جيد من الآزوت الكلي حيث بلغت نسبته 0.14% وكذلك بمحتوى متوسط من الفسفور والبوتاسيوم المتاحين حيث بلغت قيمتهما(170و250) مغ/كغ على التوالي، بينما كانت كمية الزنك (0.5) مغ/كغ.

الجدول رقم (2): بعض الصفات الكيميائية والخصوبية لتفل الزيتون وروث الأبقار

المخلفات العضوية	pH معلق (5:1)	EC مستخلص (5:1) dS/m	مادة عضوية	OC	N	P	K	C/N	Zn total
			%						مغ/كغ
تفل زيتون طازج	5.60	2.62	92.73	53.78	1.2	0.37	0.24	44.82	20
تفل زيتون مخمر	6.10	3.38	76.08	44.13	1.5	0.50	1.5	29.42	47
روث الأبقار	7.70	1.30	41.52	24.08	1.70	0.54	1.13	14.16	38

كما يتضح من الجدول (2) أن الـ pH في كل من تفل الزيتون الطازج والمتخمر كان دون الـ 7، بينما كان في روث الأبقار 7.70 وبلغت EC 2.62 dS/m و 3.38 dS/m 1.30 dS/m في كل من التفل الطازج والتفل المخمر وروث الأبقار على التوالي، أما بالنسبة للمادة العضوية فقد بلغت في كل من التفل الطازج والمخمر وروث الابقار92.73 و 76.08 و 41.52 % وبالترتيب السابق نفسهُ. كما يلاحظ من الجدول (2) ارتفاع محتوى روث الأبقار من العناصر الخصوبية كالآزوت والفسفور مقارنة بالتفل سواء كان طازجا أم متخمراً، بينما كانت قيم الزنك بالنسبة لتفل الزيتون المخمر وروث الأبقار وتفل الزيتون الطازج (47، 38، 20) مغ/كغ، وبنفس الترتيب السابق.

طرائق البحث:

1- التحاليل الفيزيائية للتربة:

التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر – الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة – الكثافة الحقيقية بالبكنومتر والمسامية حسابياً.

2- التحاليل الكيميائية للتربة والمخلفات العضوية:

- pH: معلق 2.5:1 للتربة و 5:1 للمخلفات العضوية والقياس بمقياس الـpH، حسب الطريقة التي ذكرها (Richards, 1954)
- EC: مستخلص 5:1 للتربة والمخلفات العضوية والقياس بجهاز الناقلية الكهربائية Ec. حسب الطريقة التي أوضحها وفقاً لطريقة (Richards, 1954.)
- الكربونات الكلية: بجهاز الكالسيمتر
- الكربون العضوي: للتربة والمخلفات العضوية بالأكسدة بديكرومات البوتاسيوم. (Wackily and Black) الموصوفة في (Jackson, 1973).
- المادة العضوية: للتربة بالأكسدة بديكرومات البوتاسيوم، والمخلفات العضوية بالترميد.
- الآزوت الكلي: طريقة كلداهل، (Page *et al.*, 1982)
- الفسفور المتاح: بطريقة Joret-Hebert.
- البوتاسيوم المتاح: بطريقة اسيتات الأمونيوم، ثم القياس باستخدام جهاز (Flame photometer)
- الفسفور والبوتاسيوم الكليين: بالهضم بالترميد ثم القياس بالطريقة اللونية للفسفور وعلى جهاز اللهب للبوتاسيوم

- الزنك المتبادل: DTPA (ثنائي ايثلين ثلاثي أمين خماسي حمض الخل)

الزنك الكلي: (3:1) حمض الازوت وحمض كلور الماء (بالهضم بالماء الملكي) (Morabito, 1995).

- تقدير أشكال الحديد والزنك في التربة بطريقة الاستخلاص التسلسلي وفق طريقة Tessier (1979): واعتماداً على هذه الطريقة تقسم اشكال العنصر إلى ذائب ومتبادل ومرتبط بالكربونات ومرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز ومرتبط بالمادة العضوية ومتبقي وتعتمد طريقة الاستخلاص التسلسلي على تباين اشكال العناصر في انحلاليتها، حيث يتم إضافة محلول الاستخلاص الأول للتربة (كلوريد المغنزيوم بتركيز 1M+ رج مدة ساعة ثم تثفيل وترشيح لاستخلاص الشكل المتبادل)، ثم اضافة المحلول الثاني (خلات الصوديوم 1M+ رج مدة خمس ساعات ثم تثفيل وترشيح لاستخلاص الشكل المرتبط بالكربونات)، ثم المحلول الثالث(هيدروكسيد أمين هيدروكلوريك+ رج مدة 6 ساعات على حرارة 96 ثم تثفيل وترشيح لاستخلاص الشكل المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز)، ثم المحلول الرابع (حمض الازوت N0.02+ ماء أوكسجيني 30%+ خلات الامونيوم رج 2.45 ساعة ثم تثفيل وترشيح لاستخلاص الشكل المرتبط بالمادة العضوية)، مع مراعاة غسل التربة بين كل مرحلة وأخرى جيداً بالماء المقطر لإزالة آثار المحلول السابق، تم حفظ المحاليل المستخلصة بعبوات بلاستيك وذلك بعد اضافة 1% من حمض الازوت، ثم تقدير أشكال العناصر الصغرى التالية (Zn, Fe,) في مختلف عينات التربة باستخدام جهاز الامتصاص الذري نوع AA6800 باستخدام غاز الإستيلين عند أطوال امواج 348.3 نانوميتر للحديد، و228,8 نانوميتر للزنك.

المعاملات:

1. شاهد
2. سماد معدنيNPK
3. تفل زيتون طازج 100% (2.55) كغ/1م^2
4. تفل زيتون طازج 75% (1.912) كغ/1م^2+ روث أبقار 25% (0.425) كغ/1م^2
5. تفل زيتون طازج 50%(1.27.5) كغ/1م^2+ روث أبقار 50% (0.85) كغ/1م^2
6. تفل زيتون مخمر 100% (1.6) كغ/1م^2
7. تفل زيتون مخمر 75% (1.2)+ روث أبقار 25% (0.425) كغ/1م^2
8. تفل زيتون مخمر50%(0.8) كغ/1م^2+ روث أبقار 50% (0.85) كغ/1م^2
9. روث أبقار 100% (1.7) كغ/1م^2

أضيف الزنك أرضياً لجميع المعاملات بما فيها الشاهد على شكل سلفات الزنك بمعدل 10 كغ Zn/هـ نثراً و 0.5 كغ Zn /هـ رشاً.

–خُططت الأرض ثم وزعت المعاملات بشكل عشوائي حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وبثلاثة مكررات لكل معاملة

4– النتائج والمناقشة

تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد روث الابقار في أشكال الزنك في التربة بعد الحصاد لمتوسط موسمين:

1 – الزنك الكلي

يبين الجدول (3) تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد روث الأبقار في أشكال الزنك في التربة بعد الحصاد لمتوسط موسمين، وبالنسبة لشكل الزنك الكلي، يظهر الجدول (3) تفوق معاملة تفل الزيتون المخمر 100% حيث بلغت كمية الزنك الكلي فيها 114.17 مغ/كغ وأقل كمية في الشاهد 62.90 مغ/كغ، وكانت المعاملات على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100% > تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون الطازج 100% > تفل الزيتون

المخمر 50%+ روث الأبقار 50% > تفل طازج 75% + روث ابقار 25%> تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> روث الابقار 100% > معدني، مقارنة بالشاهد، حيث بلغت كمية الزنك الكلي (114.17، 106.22، 103.38، 102.72، 95.86، 91.72، 81.37، 64.05، 62.90) مغ/كغ بنفس الترتيب. ويعود تفوق معاملة تفل الزيتون المخمر 100% في الشكل الكلي إلى ارتفاع محتواها من الزنك مقارنة بالمعاملات الأخرى كما يعود ارتفاع محتوى التربة من هذا الشكل من الزنك إلى العوامل المناخية.

2- الزنك الذائب:

يبين الجدول (3) أن كمية الزنك الذائب تراوحت بين 0.03847 مغ/كغ في الشاهد و0.19048 مغ/كغ في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، وقد تراوحت نسبة الزنك الذائب من الزنك الكلي بين 0.0612 % في معاملة الشاهد إلى 0.1668% في معاملة تفل الزيتون المخمر 100% ويعود ذلك إلى تخمر وتحلل المواد العضوية الامر الذي انعكس في زيادة نسبة الحموض الهيومية والفولفية في هذه المعاملة ويظهر الجدول (6) وجود فروق معنوية في محتوى التربة من الزنك الذائب في المعاملات كافة حيث كان ترتيب المعاملات على الشكل التالي: تفل الزيتون المخمر 100%> معاملة تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل زيتون مخمر 50% + روث ابقار 50% > تفل الزيتون الطازج 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50% > روث الابقار 100%> معدني > مقارنة بالشاهد، حيث بلغت كمية الزنك الذائب(0.19048، 0.09877، 0.08887، 0.08655، 0.08413، 0.08197، ، 0.04155، 0.03847) مغ/كغ بنفس الترتيب.

كما أن pH التربة هو عامل هام لتحديد ذوبان الزنك، وبالتالي تركيزه في التربة، حيث يؤدي ارتفاع الـ pH إلى خفض أشكال الزنك القابل للإفادة وإلى زيادة ادمصاص الزنك على غرويات التربة وتثبيت الزنك على أكاسيد الحديد والمنغنيز وإلى ترسب الزنك على شكل $Zn(OH)_2$ وذلك عند وجوده بتركيز كبير في التربة .

3- الزنك المتبادل:

يُلاحظ من الجدول (3) أن كمية الزنك المتبادل تراوحت بين أخفض قيمة 0.5914 مغ/كغ في معاملة التسميد المعدني وأعلى قيمة 1.0710 مغ/كغ في معاملة تفل الزيتون المخمر100%، وقد تراوحت نسبة الزنك المتبادل من الزنك الكلي بين 0.92 % في معاملة التسميد المعدني إلى 0.94% في معاملة تفل المخمر100%، ويشير اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% في محتوى التربة من الزنك المتبادل إلى وجود فروق معنوية بين مختلف المعاملات حيث كان ترتيبها على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100%> تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون الطازج 100% > تفل الزيتون الطازج 75% + روث ابقار 25% > تفل الزيتون المخمر 50%+ روث الأبقار 50% > روث الابقار 100% > تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> الشاهد> معدني، حيث بلغت كمية الزنك المتبادل (1.0710، 0.9210، 0.8499، 0.7442، 0.7099، 0.6683، 0.6568، 0.6081، 0.5914) مغ/كغ بنفس الترتيب. ويعود ذلك إلى تخمر وتحلل المواد العضوية الامر الذي انعكس زيادة في زيادة نسبة الحموض الهيومية والفولفية في هذه المعاملة وارتباط الزنك بحموضها الهيومية والفولفية مما أدى الى زيادة المتبادل ويتفق ذلك مع Shober وآخرون (2007). ويتضمن الشكل المتبادل الزنك المدمص بشكل ضعيف في التربة وبشكل خاص الزنك المرتبط بسطوح

الجدول رقم (3): تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد روث الابقار في أشكال الزنك في التربة بعد الحصاد لمتوسط موسمين:

المعاملات	الكلي	زنك ذائب	المتبادل	المرتبط بالكربونات	المرابط بالمادة العضوية	المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز	المتبقي
	مغ/كغ						
شاهد	62.90i	0.03847b	0.6081ef	3.294f	6.083d	15.03b	37.2g
معدنيNPK	64.05i	0.04155b	0.5914ef	4.313de	6.184d	16.94ab	32.98g
تفل زيتون طازج 100%	103.38c	0.09877ab	0.8499bc	5.448bc	8.628ab	20.06ab	68.29b
تفل زيتون طازج 75%+25% روث أبقار	95.86d	0.08655ab	0.7442cd	5.334bc	7.965bc	20.21a	61.52cd
تفل زيتون طازج 50%+50% روث أبقار	91.72e	0.08413ab	0.6568def	5.071c	7.839bc	20.31a	57.75de
تفل زيتون مخمر 100%	114.17a	0.19048a	1.0710a	6.329a	9.433a	21.04a	76.10a
تفل زيتون مخمر 75%+25% روث أبقار Zn	106.22b	0.08953ab	0.9210b	5.925ab	8.602ab	20.57a	70.11b
تفل زيتون مخمر 50%+50% روث أبقار	102.72c	0.08887ab	0.7099de	4.913cd	7.895bc	20.04ab	69.07b
روث ابقار 100%	81.37g	0.08197ab	0.6683def	4.108e	7.507c	18.57ab	50.43f
LSD%5	2.724	0.1236	0.1192	0.6099	0.9673	5.125	4.980

التربة بقوى الكتروستاتية والزنك الذي يتحرر بعملية التبادل الأيوني. ويعد هذا التركيز أقل مما يحتاجه النبات (Shuman، 1991)، لذلك من المتوقع أن يعتمد النبات على الأشكال الأخرى من الزنك (المرتبط بالكربونات والمرتبط بالمادة العضوية) لتلبية احتياجاته، وهذا يتوافق مع Shober وآخرون (2007). وعموماً يلاحظ انخفاض تركيز الزنك المتبادل نتيجة ارتفاع تركيز كربونات الكالسيوم وارتفاع الـ pH مما يقلل من إتاحته للنبات (Doberman و Fairhurst، 2000).

4- الزنك المرتبط بالكربونات:

يُلاحظ من الجدول (3) أن كمية الزنك المرتبط بالكربونات تراوحت بين أخفض قيمة في الشاهد 3.294 مغ/كغ وأعلى قيمة 6.329 مغ/كغ في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، وقد تراوحت نسبة الزنك المرتبط بالكربونات من الزنك الكلي بين 5.237 % في معاملة الشاهد إلى 5.543% في معاملة تفل المخمر 100%، ويشير اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% في محتوى التربة من الزنك المرتبط بالكربونات إلى وجود فروق معنوية بين مختلف المعاملات حيث كان ترتيبها على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100% > تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون الطازج 100% > تفل الزيتون الطازج 75% + روث ابقار 25%> تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> تفل الزيتون المخمر 50%+ روث الأبقار 50% > معدني> روث الابقار 100% مقارنة بالشاهد، حيث بلغت كمية الزنك المرتبط بالكربونات (6.329،5.925، 5.448، 5.334، 5.071، 4.913، 4.313، 4.108، 3.294) مغ/كغ بنفس الترتيب. ويمكن تفسير النسبة المئوية المرتفعة للشكل المرتبط بالكربونات لعنصر الزنك نتيجة الحد من تشكيل الأكسيدات والهيدروكسيدات (Abollino وآخرون، 2006). ومن المحتمل أن يكون هذا مؤشراً على دور هذا الشكل بإمداد النبات بالزنك وتعد كمية هذا الشكل من الزنك قليلة مقارنة بالزنك الكلي.

3- الزنك المرتبط بالمادة العضوية:

يُلاحظ من الجدول (3) أن كمية الزنك المرتبط بالمادة العضوية تراوحت بين أخفض قيمة في معاملة الشاهد 6.083 مغ/كغ وأعلى قيمة 9.433 مغ/كغ في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، وقد تراوحت نسبة الزنك المرتبط بالمادة العضوية من الزنكم الكلي بين 9.67 % في معاملة الشاهد إلى 8.26 % في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، ويشير اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% في محتوى التربة من الزنك المرتبط بالمادة العضوية إلى وجود فروق معنوية بين مختلف المعاملات حيث كان ترتيبها على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100% > تفل الزيتون الطازج 100% > تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون الطازج 75% + روث ابقار 25%> تفل الزيتون المخمر 50%+ روث الأبقار 50% > تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> روث الابقار 100%> معدني، مقارنة بالشاهد. حيث بلغت كمية الزنك المرتبط بالمادة العضوية (9.433، 8.628، 8.602، 7.965، 7.895، 7.839، 7.507، 6.184، 6.083) مغ/كغ وبنفس الترتيب السابق. وتعود زيادة كمية الزنك المرتبط بالمادة العضوية إلى تشكل معقدات عضوية مع الزنك، وتنخفض كمية هذا الشكل بعد سنوات من زراعة المحاصيل (Behera وآخرون، 2008)، ولذلك تعد المادة العضوية مهمة بصفتها مخزن مؤقت للزنك في التربة، ويعود السبب في ذلك إلى تشكيل معقد مادة عضوية-زنك ويرتفع محتوى الترب من هذا الشكل من الزنك مع ارتفاع محتواها من المادة العضوية (Udom وآخرون، 2004).

6- الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز:

يعد هذا الشكل من الزنك من الأشكال غير المتبقية Non-residual Fraction ويُلاحظ من الجدول (3) أن كمية الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز تراوحت بين أخفض قيمة في معاملة الشاهد 15.03 مغ/كغ وأعلى قيمة 21.04 مغ/كغ في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، ويعد هذا الشكل من الزنك أعلى قيمة من الذائب والمتبادل والمرتبط بالكربونات والمرتبط بالمادة العضوية ويشار إلى هذا الشكل على أنه الأكثر ثباتاً، وقد تراوحت نسبة الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز من الزنك الكلي بين 23.89 % في معاملة الشاهد إلى 18.42% في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، ويشير اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% في محتوى التربة من الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز إلى وجود فروق معنوية بين مختلف المعاملات حيث كان ترتيبها على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100% > تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> تفل الزيتون الطازج 75% + روث ابقار 25%> تفل الزيتون الطازج 100% > تفل الزيتون المخمر 50%+ روث الأبقار 50%> روث الابقار 100%> معدني مقارنة بالشاهد. حيث بلغت كمية الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز (21.04، 20.57، 20.31، 20.21

، 20.06، 20.04، 18.57، 16.94، 15.03) مغ/كغ وبنفس الترتيب السابق. وتتفق هذه النتائج مع ما أوردته نصرا، (2017). وتعود زيادة هذا الشكل من الزنك المرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز في معاملة تفل الزيتون المخمر 100% إلى زيادة السعة التبادلية للتربة في هذه المعاملة مقارنة بالمعاملات الأخرى. وتتفق هذه النتائج مع ما أورده كل من Alidoust وآخرون، (2012) و Wong وآخرون (2002).

7- الزنك المُتبقي

يُلاحظ من الجدول (3) أن الكميات العالية من الزنك بقيت دون استخلاص ويشير الزنك المُتبقي إلى الفرق بين الشكل الكلي ومجموع الأشكال الأخرى وتراوحت بين أخفض قيمة في الشاهد 37.20 مغ/كغ، وأعلى قيمة 76.10 مغ/كغ في معاملة تفل الزيتون المخمر 100%، وقد تراوحت نسبة الزنك المُتبقي من الزنك الكلي بين 59.14 % في معاملة الشاهد إلى66.65 % في معاملة تفل الزيتون المخمر100%، ويشير اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% في محتوى التربة من الزنك المُتبقي إلى وجود فروق معنوية بين مختلف المعاملات حيث كان ترتيبها على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100% > تفل مخمر 75% + روث ابقار 25%> تفل مخمر 50% + روث ابقار 50%> تفل الزيتون الطازج 100%> تفل الزيتون الطازج 75%+ روث الأبقار 25%> تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> روث الابقار 100% > شاهد >معدني، حيث بلغت كمية الزنك المُتبقي (76.10، 70.11، 69.07، 68.29، ، 61.52، 57.75، 50.43، 37.20، 32.98) مغ/كغ وبنفس الترتيب السابق. ويشكل هذا الشكل من الزنك جزءاً كبيراً من إجمالي الزنك وتدل هذه الكمية الكبيرة من الزنك إلى ميلانه ليصبح غير متوفر في التربة وذلك لأن هذه الأجزاء تتطلب زمناً طويلاً لتصبح متاحة للنبات. وتتفق هذه النتائج مع Alidoust وآخرون، (2012).

تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد روث الأبقار في إنتاجية القمح (حبوب طن/هـ) لمتوسط موسمين.

يوضـــح الجدول (4) قيم الإنتاجية في المعاملات المختلفة وقد لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة حيث اظهرت الدراسة تفوق معاملة تفل الزيتون المخمر 100% (5.980) طن/هـ واخفض إنتاجية في معاملة الشاهد (3.987) طن/هـ بينما كان ترتيب المعاملات على الشكل التالي: معاملة تفل الزيتون المخمر 100%> معاملة تفل الزيتون المخمر 75%+ روث الأبقار 25% > تفل الزيتون المخمر 50%+ روث الأبقار 50% > معاملة روث الابقار 100%> معاملة تفل الزيتون الطازج 50%+ روث الأبقار 50%> معاملة تفل طازج 75% + روث ابقار 25%> تفل الزيتون الطازج 100%> > معاملة التســـميد المعدني، مقارنة بالشـــاهد، حيث بلغت الإنتاجية طن/هكتار (5.980، 5.827، 5.760، 5.707، 4.917، 4.703، 4.607، 4.147، 3.987) % وبنفس الترتيب الســابق. ويعود تفوق معاملة تفل الزيتون المخمر 100% إلى ارتفاع محتواها من العناصـــر الخصـــوبية N وP وK قبل الإضـــافة وكذلك إلى تخمرها وتحررها لهذه العناصر الذي ساهم في زيادة محتوى التربة منها وانعكس ذلك زيادة في إمتصاص النبات لها مما زاد إنتاجية القمح (الحبوب) فيها مقارنة بالمعاملات الأخرى، وهذا يتفق مع Kavdir وأخرون (2008) بأن إضـافة المخلفات الصـلبة لتفل الزيتون حسنت من الصفات المورفولوجية والإنتاجية للنبات مقارنة بالشاهد.

الجدول رقم (4): تأثير تفل الزيتون الطازج والمخمر وسماد الأبقار في إنتاجية القمح (حبوب طن/هـ) لمتوسط الموسمين.

العاملات	الإنتاجية طن حبوب /هـ
شاهد	**3.987 d**
معدنيNPK	**4.147 cd**
تفل زيتون طازج 100%	**4.607 bcd**
تفل زيتون طازج 75%+25% روث أبقار	**4.703 bcd**
تفل زيتون طازج 50%+50% روث أبقار	**4.917 bc**
تفل زيتون مخمر 100%	**5.980 a**
تفل زيتون مخمر 75%+25% روث أبقار	**5.827 a**
تفل زيتون مخمر 50%+50% روث أبقار	**5.760 a**
روث ابقار 100%	**5.707 a**
$LSD_{\%5}$	**0.4108**

5-الاستنتاجات:

– تفوقت معاملة تفل الزيتون المخمر 100% في أشكال الزنك الكلي والمتبادل والمرتبط بالكؤبونات والمرتبط بالمادة العضوية والمرتبط بأكاسيد الحديد والمنغنيز على المعاملات الأخرى حيث بلغت كمية الزنك الكلي (114.17) مغ/كغ والزنك المتبادل (1.0710) مغ/كغ والمرتبط بالكربونات (6.329) مغ/كغ والمرتبط بالمادة العضوية (9.433) مغ/كغ والمرتبط بأكسيد الحديد والمنغنيز (21.04) مغ/كغ.

– أعطت معاملة تفل الزيتون المخمر 100% أعلى إنتاجية في وزن الحبوب حيث بلغت الإنتاجية 5.980 طن/هكتار مقارنة مع الشاهد 3.987 طن/هـ.

6- المقترحات:

- إضافة تفل الزيتون المخمر كسماد عضوي للتربة دون خلط أو مع خلطه مع الأسمدة العضوية الأخرى (روث الأبقار.....).
- إجراء مقارنة بين النتائج المتحصل عليها في هذا البحث والتي اعتمدت على طريقة Tessier وآخرون (1979) مع طرائق استخلاص تسلسلي أخرى.

7- المراجع:

نصرا، ريم وسمير شمشم .2017. تأثير الخصائص الأساسية للتربة في أشكال بعض العناصر الصغرى لترب مختارة من محافظة حمص. رسالة دكتوراه. جامعة البعث.

1. **Abd-Elfattah, A. and Wada, K.,** 1981. Adsorption of lead, copper, zinc, cobalt and cadmium by soils that differ in cation-exchange materials, J. Soil Sci., 32, 271-283
2. **Abollino O, Giacomino A, Malandrino M, Mentasti E,. Aceto M and BarberisR.**2006. Assessment of metal availability in a contaminated soil by sequential extraction. Water, Air, and Soil Pollution. 137: 315–338. DOI: 10.1007/s11270-005-9006-9 Springer.
3. **Acunaz C (1987).** A study on refinements and utilization of black water from olive press plants of taris olive oil union Turkey. R&D project no: 012: 65-78.
4. **Alidoust D., Suzuki S., Matsumura S. and Yoshida M.** 2012. Chemical speciation of heavy metals in the fractionated rhizosphere soils of sunflower cultivated on a humic Andosol. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 43(17):2314-2322.
5. **Behera KS, Singh D, Dwivedi BS, Singh S, Kumar K, Rana, DS** (2008). Distribution of fractions of zinc and their contribution towards availability and plant uptake of zinc under long-term maize and wheat cropping on an inceptisol. Australian Journal of Soil Research, 46: 83-89.
6. **Carter, R. M. (2002):** Organic matter and Aggregation interactions that maintain soil functions. Agronomy Journal. 94:38-47.
7. **Doberman A., Fairhurst T. 2000.** Rice: Nutrient disorders and nutrient management. Potash and Phosphate Institute of Canada and International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines.
8. **Esperanza Romero, Mar Quirantes, Rogelio Nogales.2017.** Characterization of biomass ashes produced at different temperatures from olive-oil-industry and greenhouse vegetable wastes. Estación Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC), C/ Profesor Albareda, 1, 18008 Granada, Spain.
9. **Jackson, M.L.(1973)** Soil chemical and analysis prentice Hall of India private limited-New Delhi
10. Kavdır, Y., Killi, D., 2008. nfluence of olive oil solid waste applications on soil pH, electrical conductivity, soil nitrogen transformations, carbon content and aggregate stability. International Biodeterioration & Biodegradation, Volume 82, Pages 157-165
11. **Meers E., Unamuno V. Laing R.,** .2006. Zn in the soil solution of unpolluted and polluted soils as affected by soil characteristics. Geoderma136:107–119.
12. **Morabito R.** 1995. Extraction techniques in speciation analysis of environmental samples. Fresenius J Anal Chem 351: 378-385.

13. **Page , A . L . , R . H . Miller and D . R . Keeney . (1982)** .Methods of soil analysis , part (2) 2nded . Agronomy g –Wisconsin , Madison . Amer . Soc . Agron . Inc . Publisher .

14. **Richards ,Ag A,(1954)** – Diagnosis and Improvements of saline and alkali soils, VSDA. Agriculture Handbook 60.160p

15. **Seferoğlu S, Kılınç I (2002).** An investigation on use of olive vegetation water as fertilizer for wheat. 13th Internatıonal Scientific Centre of Fertilizers (CIEC) Tokat. Proceedings, pp. 350-359.

16. **Shober A. L., Stehouwer R. C. and MacNeal K. E.** 2007. Chemical fractionation of trace elements in biosolid-amended soils and correlation with trace elements in crop tissue. Commune. Soil Sci. Plant Anal. 38(7-8):1029-1046.

17. **Shuman L.M.** 1985. Fractionation method for soil microelements. Soil Sci., 140: 11-22.

18. **Smolders E., Degryse F.** 2006. Fixation of cadmium and zinc in soils: implication for risk assessment. In: Natual Attenuation of Trace Element Availability in Soils, eds. R. Hamon, M. McLaughlin, E. Lombi, 157–171, Taylor & Francis, Boca Raton, FL.

19. **Tessier A., Campbell P. G. C. and Bisson M.** 1979. "Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Traces Metal," Analytical Chemistry, Vol. 51, No. 7, pp. 844-851. doi:10.1021/ac50043a017

20. **Udom B.E., Mbagwu J.S.C., Adesodun J.K., Agbin N.N.** 2004. Distribution of Zn, Cd, Cu and Pb in a tropical Ultisol after long term disposal of sewage sludge. Enviroment. International, 30: 467-470.

21. **Wong J.W.C., Li K.L., Zhou L.X., Selvam A.** 2007. The sorption of Cd and Zn by different soils in the presence of dissolved organic matter from sludge. Geoderma137:310–317.

22. **Zyrin N.G. Rerikh, V.I.Tikhomirov, F.A.Moskovskij .1976.** Forms of zinc compounds in soils and its supply to plants. Extent: v.124-132