تأثير أنواع من الأسمدة الحيوية والعضوية وتداخلاتها في نمو وإنتاجية صنف الفستق الحلبي ناب الجمل

فاطمة خلف* محمد بطحه أكرم البلخي*****

الملخص

أجري هذا البحث خلال موسم (2018-2019) على أشجار الفستق الحلبي صنف ناب الجمل، المزروعة في تربٍ طينية، في مزرعة خاصة تابعة لمحافظة حماة. باستعمال ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية والحيوية (تريكوديرما، سماد زبل أغنام متخمر، سماد أخضر، تداخل بين سماد زبل الأغنام والتريكوديرما، تداخل بين سماد زبل الأغنام والسماد الأخضر) إضافة إلى الشاهد غير المسمد لدراسة تأثيرها في نمو وانتاجية الفستق.

بينت النتائج إلى أن استعمال كافة الأسمدة حقق زيادة معنوية في المؤشرات المدروسة وكان أفضلها معاملة تداخل بين سماد الأغنام والتريكوديرما التي حققت أعلى القيم معنوياً، حيث بلغ متوسط مساحة الورقة 21213 مم^2، ومتوسط طول الطرود 12.50 سم، ومتوسط طول الثمرة 20 مم، ومتوسط وزن 100 ثمرة 132غ وإنتاجية سنوية قدرها 30.33 كغ/شجرة، مقارنة بالشاهد الذي حقق (13459مم^2، 7.5سم،17مم، 106.33غ،17.67كغ/شجرة) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الفستق الحلبي، ناب الجمل، تريكوديرما، السماد الأخضر، سماد زبل أغنام متخمر، الإنتاجية.

* طالب دكتوراه.
** أستاذ بكلية الزراعة/ جامعة دمشق، سورية.
*** أستاذ مساعد بكلية الزراعة / جامعة دمشق، سورية.

Effect of kinds of bio-fertilizers and organic and their interactions on the growth and yield of the Pistachio Cultivar Nab –IL Jamal

Fatema Khalaf* **M. Batha**** **A.M. Al-Balkhi*****

ABSTRACT

This research was carried out through the seasons 2018/2019 on Pistachio of Nab–Il Jamal cultivar, Cultivated in clay soils, in a private orchard in (Hama province). three types of organic and bio-fertilizers were used as (Trichoderma, Sheep manure, green manure, Interference between sheep manure and Trichoderma, and Interference between sheep manure and green manure) in addition to the control without fertilizers, to study their effects on the growth and yield of the Pistachios.

The results showed that, the use of all fertilizers caused significant increase in studied indicators, and the best treatment was interference between sheep manure and Trichoderma, which achieved significantly the highest values, where average of leaf area was 21213 mm^2, average length of parcels was 12.50 cm , average of length of shell was 20 mm, weight of the 100 shell was 132g and an annual yield was 30.33 kg/tree, compared with control, witch achieved (13459mm^2, 7.5cm, 17mm,106.33g, 17.67kg) respectively.

Key Words: Pistachio, Nab –IL Jamal ، Trichoderma،green manure ،sheep manure ،yield.

* PhD. Student.
** prof in Faculty of Agriculture/ Damascus University،Syria.
*** Associate Prof in Faculty of Agriculture/ Damascus University، Syria.

المقـدمـــــة

ينتمي الجنس Pistacia إلى العائلة البطمية Anacardiaceae، ويعد النوع P.vera من أهم الأنواع المزروعة (joley، 1969)، حيث تنتشر زراعة الفستق الحلبي في منطقة آسيا الوسطى ودول حوض المتوسط (Poch، 1952).

وتلعب هذه الزارعة دوراً مهماً في الاقتصاد الزراعي للعديد من المجتمعات في إيران، تركيا، وسورية وذلك بسبب تكيف هذه الشجرة مع الظروف البيئية الصعبة (Padulosi وزملاؤه، 1996) وزيادة دخل المزارع، وذلك بسبب انخفاض كلفتها الزراعية، والارتفاع المستمر لأسعار ثمارها الجيدة النوعية والتي تعدُّ مصدراً للطاقة والبروتين والأملاح المعدنية والفيتامينات (كردوش وزملاؤه، 1998).

يعد صنف الفستق ناب الجمل Pistacia Vera L ,Nab –IL Jamal من أصناف الفستق المنتشرة في القطر ويتميز بأنه صنف متحمل للجفاف وتمتاز ثماره بحجمها الكبير ومذاقها السكري(Nahlawi وزملاؤه،1979).

نتيجة لزيادة استخدام الأسمدة المعدنية والمبيدات الكيميائية التي تضر بصحة الإنسان والبيئة فقد تم التوجه نحو إنتاج محاصيل زراعية ذات ثمار خالية من الأثر المتبقي للمواد الكيميائية (حميدان وزملاؤه،2006) وذلك من خلال استخدام المخصبات الحيوية والأسمدة العضوية التي تغني التربة بالمادة العضوية وتحسن من خواصها(Neweigy وزملاؤه،1997)، إضافة إلى التقليل أو التخلص من الأثر المتبقي للأسمدة المعدنية، اذ يعد التسميد الحيوي والعضوي بأشكاله، بديلاً آمناً بيئياً في الحصول على ثمار نظيفة صحياً (Osip وزملاؤه، 2000) مع الاحتفاظ بإنتاجيه عالية للشجرة، ومن هنا تم العمل على دراسة تأثير كل من الأسمدة العضوية والحيوية في تحسين المواصفات النوعية والإنتاجية لثمار صنف الفستق الحلبي ناب الجمل.

وأشارت الأبحاث المجراة إلى أن الأسمدة العضوية تعد مصادر جيدة للآزوت (Eghball،2002). ولها الأثر الكبير في زيادة الإنتاج، وزيادة حجم الثمار، ووزنها وخفض عددها في 100غ (Tekinو Guzel،1995؛ Nikpeymaو Apaydin،2009).

وجد Aslan وزملاؤه (2009) أن استعمال الأسمدة الخضراء زاد الإنتاج وحسن صفات ثمار الفستق، وتقوم المخصبات الحيوية bio-fertilizer بتسهيل توفر العناصر الغذائية للنبات، كما وتعيد التوازن الميكروبي في التربة وتنشط العمليات الحيوية بها مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية والجودة العالية للثمار الخالية من الكيماويات.

ويعمل فطر التريكوديرما الموجود في التربة على تيسير امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة الإنتاج (Altomare وزملاؤه1999؛ التميمي،2005).

وبين Cordo وزملاؤه (2006) أن فطر Trichoderma له تأثير محفز لنمو النباتات بسبب إفراز منظمات نمو نباتية شبيه بالأوكسينات تعمل بالتوافق مع زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية.

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير الأسمدة الحيوية والعضوية وتداخلاتهما في تحسين نمو وإنتاجية صنف الفستق الحلبي (ناب الجمل) بهدف يحقق الوصول الى زراعة نظيفة ومستدامة لشجرة الفستق الحلبي.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية:

<u>أشجار الفستق الحلبي:</u> أجريت الدراسة على أشجار غير مروية من الفستق الحلبي للصنف ناب الجمل Pistacia Vera L, Nab –IL Jamal بعمر 40 سنة، ومطعمة على أصل بذري للصنف نفسه، مزروعة على مسافة 8×8 م، ويتم ريها تكميلياً خلال الأشهر الحارة

وعند الحاجة بطريقة الري بالأحواض. وأُختير صنف ناب الجمل كونه صنف متحمل للجفاف وتمتاز ثماره بحجمها الكبير ومذاقها السكري.

موقع البحث: محافظة حماة، مدينة صوران (تبعد 18كم عن مدينة حماة)، وترتفع عن سطح البحر 350 متر، ومعدل هطول مطري يبلغ 330 ملم سنوياً.

تتميز تربة الموقع بأنها تربة طينية (فارس،1999)، ذات محتوى منخفض جداً من المادة العضوية والآزوت، ومحتوى منخفض من الفوسفور، ومتوسط من البوتاسيوم، ونسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم، ويميل تفاعل التربة إلى القلوية، كما وتتميز التربة بانخفاض ملوحتها (عودة وشمشم، 2000) كما يتضح من الجدول رقم (1):

الجدول (1) بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع (مدينة صوران)

عمق التربة / سم	الخصائص الفيزيائية				الخصائص الكيميائية					
	القوام			pH التربة (1 :2-5)	EC ميليموز/ سم (1:5)	كربونات الكالسيوم %	المادة العضوية %	N المعدني PPM	P المتاح PPM	K المتبادل PPM
	الرمل%	السلت%	الطين%							
30-0	21	19	60	8.20	0.165	35.40	0.84	4.48	5.33	213
60-30	22	18	60	8.13	0.195	34.99	0.71	4.84	5.11	269
90-60	21	17	62	8.10	0.198	34.52	0.78	2.53	3.40	230

طرائق البحث:

أجري البحث على 72 شجرة بواقع 4 مكررات لكل معاملة (كل مكرر ثلاث أشجار)، وزعت عشوائياً باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Completely Block Design)، حيث طبقت 6 معاملات سماديه وهي:

المعاملة الأولى: الأسمدة الخضراء: تم استخدام خليط يحوي نوعين من الأسمدة الخضراء يتبعان العائلة البقولية (Leguminosae) هما العدس والجلبان، بالإضافة الى الشعير Hordeum vulgare الذي يتبع العائلة النجيلية. وبنسبة (1:5:4) أي شكل خليط من

(4 كغ عدس+5 كغ جلبان +1 كغ شعير/ دونم)، زرعت تحت مسقط تاج الشجرة في منتصف كانون الأول، وتم قلبها بالتربة عند بداية إزهارها في نهاية شهر نيسان.

المعاملة الثانية: السماد الحيواني (روث أغنام متخمر): تم الحصول عليه من المزارع القريبة من منطقة الدراسة، وأضيف قبل الفلاحة الخريفية وبمعدل 2م^3/ دونم.

المعاملة الثالثة: السماد الحيوي: تم باستخدام التريكوديرما، حيث تم خلطه مع بودرة تالك بنسبة 1×10^8 وأضيف إلى التربة في شهر آذار بمعدل3 كغ/ دونم.

المعاملة الرابعة: التداخل بين السماد الحيواني والحيوي: حيث استخدم خليط من السماد الحيواني مع التريكوديرما بمعدل (5 كغ من السماد الحيوي مضافاً اليه 1 م^3 من السماد الحيواني/ دونم) وتم اضافته للتربة في شهر آذار.

المعاملة الخامسة: التداخل بين السماد الحيواني والأسمدة الخضراء: حيث استخدمت نصف الكمية من السماد الحيواني (1 م^3/ دونم) ومن ثم زرعت نصف كمية بذور النباتات الخضراء وبما يعادل (125غ من العدس+156غ من الجلبان +30غ من الشعير) / للشجرة الواحدة.

المعاملة السادسة: الشاهد: أشجار غير معاملة.

المؤشرات المدروسة:

- **المساحة الورقية (mm)^2** تم جمع ما معدله (20) ورقة تمثل عينات منبسطة بالكامل من أشجار مختلفة عندما تكون الطرود متخشبة وتم قياس مساحة الورقة بجهاز قياس مساحة الأوراق(Leaf Area Meter (LI-3000c
- **طول الطرد (سم):** وتم قياس متوسط طول الطرود وذلك بتحديد أربعة طرود من كل شجرة ومن الجهات الأربع ومن الجزء المتوسط من التاج الذي يمثل المركز، وأخذت أطوال هذه النموات الجديدة التي ستحمل الثمار في السنة القادمة في نهاية شهر أيار.
- **متوسط وزن 100 ثمرة (غ):** تم أخذ 100 ثمرة مليئة جافة وقت الحصاد بعد إزالة القشرة الخارجية اللحمية بشكل عشوائي من كل شجرة، وتم الوزن باستخدام ميزان حساس.

- **متوسط طول الثمرة (مم):** وتم استعمال جهاز البياكوليس في قياس طول الثمرة بعد إزالة القشرة الخارجية اللحمية لـ 10 ثمار من كل شجرة بشكل عشوائي.
- **الإنتاجية:** وذلك بوزن الثمار للشجرة الواحدة (كغ)، حيث تم قطاف كل شجرة على حدة، ثم التخلص من الشوائب وبقايا العناقيد الثمرية، ووزنت الثمار باستخدام ميزان الكتروني، ثم حسب متوسط انتاج الشجرة الواحدة سنوياً من ثمار الفستق الحلبي.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (RCBD) في تصميم التجربة، وأجري تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Gen- Stat Release (12.1) للمقارنة بين المعاملات لحساب أقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) على مستوى دلالة 95% للصفات المدروسة.

النتائج والمناقشة

1– <u>تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط المساحة الورقية</u>:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط مساحة الأوراق بين المعاملات المدروسة والشاهد من جهة، وبين المعاملات فيما بينها.

وكان متوسط مساحة الأوراق الأعلى عند معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي (21213 مم^2)، تلاها كل من معاملة التداخل بين التسميد الحيواني والأخضر (19113مم^2)، ومعاملة السماد الحيواني (18796مم^2) و معاملة السماد الأخضر (18681مم^2) ، ومن ثم معاملة السماد الحيوي (17751مم^2) حيث ازدادت مساحة الأوراق بنسبة 58% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي، وبنسبة 42% لمعاملة التداخل بين التسميد الحيواني والأخضر، وبنسبة 40% لمعاملة السماد الحيواني، وبنسبة 39% لمعاملة السماد الأخضر، وبنسبة 32% لمعاملة السماد الحيوي عند المقارنة بالشاهد. (الجدول،2) إذ أدت جميع

المعـاملات المدروسـة إلـى زيـادة مسـاحة الأوراق، وتعـزى تلـك الزيـادة إلـى الـدور الإيجـابي للأسمدة العضوية والحيوية في تزويد التربة والنبات بالعناصر الخصوبية وزيادة قابلية إفادتها للنبـات وزيـادة التمثيـل الضـوئي فـي الأوراق (Trevisan وزمـلاؤه,2010) وبالتـالي زيـادة المدخرات الغذائية فيها مما ينعكس إيجابياً على زيادة النمو (مساحة الأوراق) والإنتاج وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Vemmos (1995) على الفستق الحلبي.

الجدول (2) متوسط مساحة أوراق الفستق الحلبي للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط مساحة الأوراق (مم)^2
التسميد الحيوي	17751 b
التسميد الحيوانى	18796 ab
التسميد الأخضر	18681 ab
التسميد الحيوانى + الحيوي	21213 a
التسميد الحيوانى + الأخضر	19113 ab
شاهد	13459 c
اختبار المعنوية (Sig)	0.006
L.S.D (5%)	3320.4

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى خطأ5%.

2– تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط طول الطرود:

عند دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية والحيوية في متوسط طول الطرود، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة والشاهد من جهة، وبين المعاملات فيما بينها. وأدى استعمال الأسمدة على مختلف أنواعها إلى زيادة طـول الطـرود وكانـت أكبـر قيمـة لمتوسـط طـول الطـرود عنـد معاملـة التـداخل بـين السـماد الحيـواني والحيـوي (12.50سـم)، تلاهـا معاملـة التـداخل بـين التسـميد الحيـواني والأخضـر (11.50سم) ومعاملة السماد الحيواني (11سم)، ثم تلاها كل من معاملتي السماد الأخضر والسماد الحيوي (10.80، 10.50سم) على التوالي. حيث ازداد طول الطرود بنسبة 67% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي، وبنسبة 53% لمعاملة التداخل بين التسميد

الحيواني والأخضر و47% لمعاملة السماد الحيواني، تلاه معاملتي السماد الأخضر والسماد الحيوي بنسبة (44-40%) على التوالي عند مقارنتها بالشاهد، (الجدول،3). وتعود الزيادة في طول الطرود نتيجة دور كل من الأسمدة العضوية والحيوية في تحسين توفر وامتصاص العناصر الغذائية المعززة لنمو وتطور النبات، فيزداد النمو الخضري بفعل التمثيل الضوئي وزيادة نشاطه مما يؤدي الى زيادة تصنيع المواد الغذائية في الأوراق (Zhang وزملاؤه ،2018).

الجدول (3) متوسط طول الطرود (سم) للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط طول الطرود (سم)
التسميد الحيوي	**10.50 c**
التسميد الحيواني	**11.00 bc**
التسميد الأخضر	**10.80 c**
التسميد الحيواني + الحيوي	**12.50 a**
التسميد الحيواني + الأخضر	**11.50 b**
شاهد	**7.50 d**
اختبار المعنوية (Sig)	**0.001**
L.S.D (5%)	**0.5626**

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى خطأ5% .

3– <u>تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط وزن الـ 100 ثمرة</u>:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط وزن الـ 100 ثمرة بين المعاملات المدروسة والشاهد. وحققت معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي أعلى وزن للثمار بلغ فيه متوسط وزن 100 ثمرة (132غ)، تلاها معاملة التداخل بين التسميد الحيواني والأخضر (127.50غ)، ثم معاملة السماد الحيواني (126.80غ) ومن ثم كل من معاملة السماد الأخضر والسماد الحيوي (125.90غ – 125.70غ) على التوالي، بفروق معنوية مع الشاهد والذي بلغ فيه متوسط وزن الثمار (106.33غ)، وازداد وزن الثمار بنسبة 24% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي، وبنسبة 20% لمعاملة التداخل بين

التسميد الحيواني والأخضر، ثم معاملة السماد الحيواني 19%، تلاه معاملتي السماد الأخضر، والسماد الحيوي بنسبة 18% عند المقارنة بالشاهد. (الجدول، 4).

لوحظت زيادة في وزن ثمار الفستق الحلبي ناتجة عن الدور المتكامل لكل من الأسمدة العضوية التي تعمل على توفير العناصر الغذائية ولاسيما الكبرى منها(N P K) (Karaca وزملاؤه، 2006؛ Demirkiran وزملاؤه، 2008) ودور الأسمدة الحيوية (فطر التريكوديرما) في زيادة جاهزية هذه العناصر الغذائية وتحويلها الى شكل قابل للامتصاص من قبل النبات (Li وزملاؤه،2015) فتزداد فعالية عملية التمثيل الضوئي ويزداد تصنيع المواد الغذائية في الأوراق (Huang وزملاؤه،2011)، ثم يتم نقل المواد المصنعة في الأوراق إلى أماكن التخزين في الثمار فيؤدي إلى نمو وتطور الثمار وزيادة حجمها (Patrick وزملاؤه، 2001؛ Fekri وGharanjig،2009) ويتفق هذامع ما وجده Pakdaman وزملاؤه (2018) و Tekinو Guzel (1995) وFayed (2010) من دور الأسمدة الحيوية والعضوية في زيادة وزن ثمار الفستق الحلبي.

الجدول (4) متوسط وزن 100 ثمرة للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط وزن 100 ثمرة(غ)
التسميد الحيوي	125.70 b
التسميد الحيوانى	126.80 ab
التسميد الأخضر	125.90 b
التسميد الحيوانى + الحيوي	132.00 a
التسميد الحيوانى + الأخضر	127.50 ab
شاهد	106.33 c
اختبار المعنوية (Sig)	0.001
L.S.D (5%)	5.756

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى خطأ5% .

4– تأثير المعاملات المستخدمة في متوسط طول الثمرة:

لوحظ وجود فروقات معنوية في طول الثمرة بين المعاملات المدروسة والشاهد (الجدول،5). حيث حققت معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي أعلى نمو بلغ فيه متوسط طول الثمرة (20 مم)، تلاها كل من معاملة التداخل بين التسميد الحيواني والأخضر (19.20 مم)، والسماد الحيواني (19م) ، ومعاملة السماد الحيوي، (18.70 مم)، تلاها معاملة السماد الأخضر، بفروق معنوية مع الشاهد والذي بلغ فيه متوسط طول الثمرة (17 مم)، ازداد طول الثمرة بنسبة 18% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي، وبنسبة13% لمعاملة التداخل بين التسميد الحيواني والأخضر وبنسبة 12% لمعاملة السماد الحيواني، وبنسبة 10% لمعاملة السماد الحيوي، ثم السماد الأخضر بنسبة 9% عند المقارنة بالشاهد. وتعزى الزيادة في طول ثمرة الفستق الحلبي الى تحلل الأسمدة العضوية وتحولها الى عناصر غذائية تمد النبات ببطء واستمرار عند الحاجة (Sing وAmberge،1997؛ Aslanوزملاؤه،2009). ودور التريكوديرما في استخدام العناصر الغذائية في التربة (Howell وزملاؤه،2000؛Harman، 2011؛ Zhang وزملاؤه، 2018). حيث ساعد إضافة التريكوديرما للسماد العضوي في زيادة نشاط فطر التريكوديرما من خلال توفر العناصر الغذائية وبالتالي زيادة نمو النبات وزيادة الإنتاج وتحسين مواصفاته ونوعيته وهذا ما وجده Mahatoوزملاؤه (2018).

الجدول (5) متوسط طول الثمرة (مم) للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط طول الثمرة (مم)
التسميد الحيوي	18.70 ab
التسميد الحيوانى	19.00 ab
التسميد الأخضر	18.60 b
التسميد الحيوانى + الحيوي	20.00 a
التسميد الحيوانى + الأخضر	19.20 ab
شاهد	17.00 c
اختبار المعنوية (Sig)	0.010
L.S.D (5%)	1.352

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى خطأ 5% .

5– تأثير المعاملات المستخدمة في إنتاجية شجرة الفستق الحلبي:

عند دراسة تأثير الأسمدة العضوية (حيواني– خضراء) والحيوية في إنتاج شجرة الفستق، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في الإنتاجية السنوية للأشجار بين المعاملات المدروسة والشاهد من جهة، وبين المعاملات فيما بينها، وكان متوسط الإنتاجية الأعلى معنوياً عند معاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي (30.33كغ/شجرة)، تلاها معاملتي التداخل بين التسميد الحيواني والأخضر والسماد الحيواني (27.67 كغ/ شجرة، 27.33كغ/ شجرة) على التوالي، ثم تلاها معاملة السماد الحيوي (24.33كغ/ شجرة) ومن ثم معاملة السماد الأخضر (22 كغ/شجرة). حيث ازداد إنتاج الشجرة بنسبة 70% لمعاملة التداخل بين السماد الحيواني والحيوي، وبنسبة 57% و55% لكل من معاملة التداخل بين السماد الحيواني والأخضر ومعاملة السماد الحيواني على التوالي، وبعد ذلك معاملة السماد الحيوي بنسبة 38%، ومن ثم معاملة السماد الأخضر بنسبة 25%، وذلك لدى المقارنة بالشاهد (17.67كغ/ شجرة). (الجدول، 6). ويعود السبب في زيادة الإنتاج إلى غنى الأسمدة العضوية لاسيما الحيوانية بالعناصر الغذائية ودورها في زيادة خصوبة التربة (Weinbaum و Muraoka، 1989؛ كردوش وزملاؤه، 1998). وقدرة التريكوديرما على تحسين امتصاص العناصر الغذائية(Lopez وزملاؤه، 2015 ؛ Pelagio وزملاؤه،2017). وهذا ما أكده Zhang وزملاؤه (2018) من أن استخدام مزيج التريكوديرما مع الأسمدة العضوية يؤدي الى زيادة الإنتاجية حيث أن التريكوديرما تستخدم السماد العضوي كركيزة لتحطيم العناصر الغذائية في التربة وتحسين قدرة النبات على التمثيل الضوئي وبالتالي تحسين نموه وزيادة إنتاجيته.

الجدول (6) متوسط إنتاجية أشجار الفستق الحلبي (كغ) للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط إنتاجية الشجرة كغ /شجرة
التسميد الحيوي	24.33 abc
التسميد الحيواني	27.33 ab
التسميد الأخضر	22.00 bc
التسميد الحيواني + الحيوي	30.33 a
التسميد الحيواني + الأخضر	27.67 ab
شاهد	17.67 c
اختبار المعنوية (Sig)	0.049
L.S.D (5%)	7.94

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى خطأ 5%.

استنتاجات ومقترحات

- أدت جميع معاملات الأسمدة الحيوية والعضوية المستخدمة في البحث إلى زيادة في النمو والإنتاجية وتحسين مواصفات الثمار حيث زادت كل من مساحة الأوراق وطول الطرود ووزن الثمار وطول الثمرة والإنتاجية للفستق الحلبي صنف ناب الجمل مقارنة بالشاهد الذي لم يسمد.
- وجد أن التداخل بين السماد الحيوي (تريكوديرما) والسماد الحيواني كان الأفضل من حيث النتائج مقارنة بالأنواع السمادية المستعملة الأخرى.
- يقترح التوسع بالدراسة لتشمل التسميد الحيوي والعضوي بأشكاله المتنوعة (أسمدة خضراء، أسمدة حيوانية، كومبوست، مخلفات نباتية، أحياء دقيقة، مركبات حيوية أخرى، التداخل فيما بين الأسمدة ....) على الصنف ناب الجمل وأصناف الفستق الحلبي الأخرى.

المراجع REFERENCES

1- التميمي، فارس محمد سهيل.2005 تأثير التداخلات بين المبيدات الحيوية والكيميائية والتسميد الحيوي على نبات القمح، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، عدد الصفحات 96.

2- حميدان، مروان، ورياض زيدان، وجنات عثمان،2006. تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وانتاجية البطاطا صنف مارفونا، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 28 (3):103-105.

3- عودة ، محمود، وسمير شمشم.2000. خصوبة التربة وتغذية النبات (القسم العملي)، جامعة البعث، عدد الصفحات300.

4- فارس، فاروق .1999. أساسيات علم الأراضي، جامعة دمشق، عد الصفحات 704.

5- كردوش، محمد و إبراهيم حاج إبراهيم و رفيق الريس. 1998. شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها المختلفة، أكساد، ث ن / ن 59/ دمشق.

6-Altomare, C., W. Norvell. T. Bjorkman and G. Harman.1999. Solubili. zation of phosphates and micronutrients by the plant growth Promoting and biocortrol furgus Trichoderma harzinum. Rifai Strain 1295-22. Appl. Environ. Microbial. 65(7): 1984-1993.

7-Aslan, N., N. Kalkanci. S. karadag and I. Acar.2009. Effects of organic material applications on some Physical and chemical properties of soil in organic pistachio growing,5th International Symposium on Pistachio and Almonds –ISHS-Sanliurfa-Turkey.

8-Cordo, C., C. Monaco. C. Segarra. R. Simon. A. Mansilla. E. Perell. N. Ripelz. D.Bago and D. Conde. 2006. Trichoderma spp. As elicitors of wheat Plant defense responses against septoria tritici. Biocontrol Science and Technology .17: 687 – 698.

9-Demirkiran, A., A. Akkaya. M. Turkmener. M. Turkmener and S. Akkaya.2008. Soil fertility? promoting alternative in can be used in an organic material: Gyttja, the 5th world water forum, irrigation salts meetings, proceedings Sanliurfa, Turkey. 5:159-168.

10-Eghball, B .2002. Total N and C quantities increased with increasing years of manure and compost applications, Agron. J.94(1):128-135.

11–Fayed, T.A .2010. Response of four olive cultivars to common organic manures in Libya American-Eurasian J. agric and environ.sci.8(3):275-291.

12- Fekri, M and L. Gharanjig. 2009.Effect of pistachio waste, phosphorus and salinity on the chemical composition of pistachio seeding,5th international Symposium on pistachio and almonds، Sanliurfa-Turkey، p.47:6-10.

13- Harman, G. 2011. Multifunctional fungal plant symbionts: New tools to enhance plant growth and productivity. New Phytol. 189: 647–649.

14- Howell, C., L. Hanson and R. Stipanovic.2000. Induction of terpenoid synthesis in cotton roots and control of rhizoctonia solani by seed treatments with Trichodermavirens. Phytopathology, 90: 248–252.

15-Huang, X., L. Chen. W. Ran. Q. Shen and X. Yang. 2011. Trichoderma harzianum strain SQR-T37 and its bio-organic fertilizer could control Rhizoctonia solani damping-off disease in cucumber seedlings mainly by the mycoparasitism. Appl. Microbiol. Biotechnol, 91:741–755.

16- Joley, L .1969. Pistachio In: Handbook of North American Nut Trees, The W. F-Humphrey press Inc., Geneva, N.y. p:348-361.

17- Karaca, A., O. Turgay and N. Tamer. 2006. Effect of a humic deposit(Gyttja) on soil chemical and microbiological properties and heavy metal availability, boil. Fertil. Soils. 42:585-592.

18- Li, R.., F. Cai. G. Pang. Q. Shen. R. Li and W. Chen. 2015. Solubilisation of phosphate and micronutrients by Trichoderma harzianum and its relationship with the promotion of tomato plant growth. Plos one,10(6): P.460.

19-López J., R. Pelagio and A. Herrera. 2015. Trichoderma asbiostimulant: Exploiting themulti level properties of a plant beneficial fungus. Sci. Hortic., 196: 109–123.

20- Mahato, S., S. Bhuju and J. Shrestha.2018. Effect of Trichoderma Viride as Bio Fertilizer On Growth and Yield of Wheat. Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MJSA) ,2(2): 01-05.

21-Nahlawi, N., M. Kotob and A. Meaded .1979. The induction of flower buds fruit set and development in pistachio young tree after treatment of alar 85 in Syria ACSAD, Syria.27p.

22-Neweigy, N. A. Ehsan. A. Hanafi. R. Zagloul and H. EL-Sayeda .1997. Organic and inorganic fertilization in the presence of phosphate solubilizing microorganisms. annals of agric. Sci. Moshtohor,35(3): 1383-1401.

23-Nikpeyma, Y and C. Apaydin. 2009. The effects of different fertilizers application to the plant development and fruit yield and quality applied on the leafs of the pistachio, 5th international symposium on pistachio and almonds –ISHS-Sanliurfa-Turkey, P:217-220.

24-Osip, C., S. Ballescas. L.Osip. N. Besaino. A. Bagayna and C. Jumalon. 2000. Philippine council for Agr.Forestry and Natural Resources Research and Technology .143:17 -18.

25- Padulosi, S., Caruso, T. and Barone, E. 1996. Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources. 141 Palermo, Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, P. 69.

26- Pakdaman, N., A. Javanshah and M. Nadi .2018. The Effect of Fulfic Acid as Bio- Fertilizers on the Growth of Pistachio Vera Seedlings under Alkaline Conditions, pistachio and health. journal. (AREEO), Rafsanjan.Iran.1(4):13-20.

27- Patrick, J., W. Zhang, S. Tyeman. C. Offler and N. Walker .2001. Role of membrane transport in phloem translocation of assimilates and water. Australian journal of plant physiology, 25: 695–707.

28- Pelagio, R., S. Esparza. G. Amira. J. Lopez. H. Alfredo .2017. Trichoderma-Induced Acidification Is an Early Trigger for Changes in Arabidopsis Root Growth and Determines Fungal Phytostimulation. Front. Plant Sci. 8: 8-22.

29- Poch, H .1952. The pistachio in Syria fruits doutre Mer .8:479-487.

30- Singh & Amberge. 1997.Solubilization of rock phosphate by humic and fluvic asids extracted from straw compost, Agrochemica.16:221-227.

31-Tekin, H and N. Guzel .1995. Effect of different fertilizer application from the soil and leaves on composition of leaves, growth, productivity and product quality of pistachio in Gaziantep region - Laz Bulvar University.P.182.

32-Trevisan, S., O. Francioso, S. Quaggiotti and S. Nardi, 2010. Humic substances biological activity at the plant-soil interface. Plant Signal Behavoir, 5 (6): 635-643

33-Vemmos, S .1995. Net photosynthesis, stomata conductance, chlorophyll content and specific leaf weight of pistachio trees (C0 egenes) as influenced by fruiting. Hor. Abs. 65(3) p:241.

34-Weinbaum, S and T. Muraoka .1989. Nitrogen usage and fertilizer nitrogen recovery by mature pistachio trees, Calif.Pist Ind.Ann. Rep crop year, (89):84-86.

35-Zhang, F., Y. Huo. A. Cobb. G. Luo. J. Zhou. G. Yang.W. Wilson and Y. Zhang .2018. Trichoderma bio fertilizer links to altered soil chemistry, altered microbial communities, and improved grassland biomass. Front. Microbiol. 9(848): p.11.

تاريخ الموافقة 2021/2/28