تأثير كومبوست مخلفات الفستق الحلبي (القشر) ومخلفات الأغنام والماعز في إنتاجية أشجار الفستق الحلبي الصنف العاشوري

Effects of Pistachio Wastes Compost on the Productivity of Pistachio Trees Var. '*Ashouri*'

محمد الدعيمس[1] بيان العبد الله[1] أماني بيراوي[1] محاسن توكلنا[2] مصطفى بدا[2-3]

M. Daems[1] B. Abdullah[1] A. Birawi[1] M. Tawakalna[2] M. Badda[2-3]

mohammaddaems@gmail.com bayanaaus@hotmail.com eng.amani199001@gmail.com

mahasentwa@gmail.com bedda.agri@hotmail.com

(1) مركز البحوث العلمية الزراعية ، حماه، سورية.

(1) Hamah Center of Scientific Agriculture Research, Hamah, Syria.

(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2) General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus Syria.

(3) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد.

(3) The Arab Centre for the Studies of Arid Zones and Dry Lands/ACSAD

الملخص

أجريت الدراسة خلال الموسمين 2019 و2020 على أشجار الفستق الحلبي (صنف عاشوري)، بعمر (33) سنة والمزروعة في مقر مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة حماة (سورية)، بهدف دراسة تأثير كومبوست مخلفات قشر الفستق الحلبي، ومخلفات الأغنام، والماعز في المؤشرات الإنتاجية الكمية والنوعية.

تضمنت هذه الدراسة أربع معاملات إضافةً إلى شاهد، إذ استخدمت مخلفات قشر الفستق الحلبي (PW) لتسميد أشجار الفستق الحلبي بمعدّل (15 كغ / شجرة)، ومخلفات قشر الفستق الحلبي مع السماد العضوي (PW + OM) بمعدّل (7.5 + 15 كغ / شجرة)، ومخلفات الأغنام والماعز (OM) بمعدّل (30 كغ/شجرة)، ومقارنتها بمعاملة السماد الكيميائي (TNPK) وفق ما هو متّبع من قبل المزارع، وبوجود شاهد دون أي إضافة سماد (T0)، وصُمّمت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

أظهرت معاملات مخلفات الأغنام والماعز، ومخلفات قشر الفستق الحلبي تفوقاً معنوياً في الموسم الأول، إذ أبدت المعاملة (OM) تفوقاً معنوياً بكمية الإنتاج (5.70 كغ / شجرة) على جميع المعاملات، وأظهرت المعاملة (PW + OM) فروقات معنوية على جميع المعاملات بأقل نسبة ثمار فارغة وأعلى نسبة تشقق للثمار (8.68 و95.54 %) على التوالي، وتفوقت المعاملة (TNPK) معنوياً على بقية المعاملات بأعلى وزن ثمرة رطب ولب جاف (2.75 و0.49 غ) . أما في الموسم الثاني فقد تفوقت جميع معاملات التسميد معنوياً على الشاهد دون فروقات فيما بينها، وسجل أعلى إنتاج في المعاملة (OM و PW + OM) (23.6 و 21.6 كغ/شجرة على التوالي)، ولم تظهر أية فروقات معنوية بين المعاملات بالنسبة للمؤشرات الأخرى.

على ضوء هذه النتائج يعد التسميد بمخلفات قشر الفستق الحلبي والسماد العضوي (PW + OM) بمعدّل (7.5 + 15 كغ/شجرة) مفيداً من الناحية الاقتصادية والبيئية للحصول على خصائص كمية ونوعية لإنتاج أشجار الفستق الحلبي صنف عاشوري. تجدر الإشارة إلى أن التسميد العضوي في الموسم الأول أثر في وحدات الحمل للموسم الثاني كون شجرة الفستق الحلبي تحمل على نموّات العام السابق.

الكلمات المفتاحية: الفستق الحلبي، *Pistacia vera* L.، مخلفات الفستق الحلبي، سماد عضوي، إنتاجية.

©2021 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (98 - 107)

Abstract

The study was conducted during the seasons 2019 and 2020 on pistachio trees، the Ashouri variety، aged (33) years، which were planted at the Agricultural Scientific Research Center in Hama (Syria) with the aim of studying the effect of pistachio wastes compost and organic fertilizers on quantitative and qualitative productivity indicators.

This study included four treatments in addition to the control, using pistachio wastes compost (PW) to fertilize pistachio trees at a rate (15 kg / tree) and pistachio wastes compost with organic fertilizer (PW + OM) at a rate (7.5 + 15 kg / tree) and fertilizer Organic (OM) at a rate of (30 kg / tree) compared to the chemical fertilizer treatment (T_{NPK}) according to what is followed by the farmer، and with the presence of a control without any fertilizer addition (T_0)، the experiment was designed by designing complete randomized sectors.

The organic fertilization treatments and pistachio wastes compost showed significant superiority in the first season، as the treatment (OM) showed a significant superiority with the production quantity (5.70) kg / tree(over all treatments, and the treatment (PW + OM) showed significant differences on all treatments with the lowest nut blanking percent and the highest percentage Half kernel nuts (8.68، 95.54)%، respectively, and the treatment (T_{NPK}) significantly outperformed the rest of the treatments with the highest weight of wet fruit and dry kernel (2.75، 0.49 g). In the second season, all fertilization treatments were significantly superior to the control, and without differences between them and the highest production was in Treatment (OM and PW + OM) with the highest productivity (23.6، 21.6) kg / tree، respectively، and no significant differences were shown for the rest of the studied indicators.

According to these results, fertilization with pistachio wastes compost and organic fertilizer (PW + OM) with rate (7.5 + 15 kg/tree) is economically and environmentally beneficial to obtain quantitative and qualitative characteristics for the production of pistachio trees, var. 'Ashouri'.

Keywords: pistachio, *Pistacia vera* L., pistachio wastes, organic fertilizer, productivity.

المقدمة

يتبع الفستق الحلبي Pistacia vera إلى العائلة البطمية Anacardiaceae، وتعد شجرة الفستق الحلبي من أقدم الأشجار التي انتشرت زراعتها في منطقة البحر المتوسط والشرق الأوسط، إذ تشير المراجع إلى أنها عرفت منذ نحو 3500 سنة قبل الميلاد، وتعد منطقة آسيا الصغرى، وغربي آسيا، وبالتحديد مدينة حلب الموطن الأصلي لها (Poch، 1952؛ Kaka، 1998)، كما تعد سورية من أقدم البلدان في زراعة الفستق الحقيقي، إذ اشتهرت حلب بزراعته عبر قرون طويلة، ومنها انتشر إلى البلدان كافةً، وعرف عالمياً بالفستق الحلبي، أو الشجرة الذهبية (Ibrahim و Nahlawi، 1982).

تقدر المساحة المزروعة بأشجار الفستق الحلبي عالمياً بنحو (1034796) هكتاراً، بإنتاج قدره (911829) طناً، وتتبوأ إيران المركز الأول عالمياً في زراعة وإنتاج الفستق الحلبي، تليها الولايات المتحدة الأمريكية، والصين، وتركيا وسورية (FAO، 2019)، إذ تأتي سورية في المرتبة الخامسة عالمياً في زراعة وإنتاج الفستق الحلبي بمساحة مزروعة تصل إلى (58953) هكتاراً، وإنتاج يُقدّر بـ (62034) طناً، وتتركز زراعته في محافظات حلب، حماه، إدلب، ريف دمشق وحمص، وتقدر المساحة المزروعة بأشجاره في محافظة حماه وحدها بنحو (20433) هكتاراً، وأعطت إنتاجاً مقداره (31877) طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2020).

يمكن لأشجار الفستق الحلبي النمو في جميع أنواع الترب تقريباً، ولاسيما التي تميل للقلوية، وتتحمل الإجهادات البيئية المختلفة (Ruck، 1975)، وتفضل الترب الخفيفة الجافة التي تحوي نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم (20 - 25 %)، إذ يؤدي النقص في كربونات الكالسيوم إلى تدني كمية ونوعية الإنتاج، كما تتحمل أشجاره الملوحة الأرضية والأراضي المحجرة.

تضاف الأسمدة الكيميائية حسب تحليل التربة، إذ يراعى عند إضافة السماد الكيميائي في الزراعات البعلية لأشجار الفستق الحلبي في المناطق التي تقل هطولاتها المطرية عن 200 ملم توفر ريات داعمة. وتضاف كامل الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية في فصل الخريف، وتخلط جيداً في التربة، أما الأسمدة الآزوتية فتضاف على ثلاث دفعات: الدفعة الأولى مع السماد البلدي وسماد السوبر فوسفات وسلفات البوتاس في فصل الخريف، والدفعة الثانية قبل تشكل العناقيد الزهرية، أما الدفعة الثالثة فتضاف بعد العقد، وهذا في حال توفر مصدر للري، وفي حال عدم توفره يتم الاكتفاء بالتسميد الآزوتي دفعةً واحدةً في موسم هطول الأمطار. وينصح بإضافة الأسمدة المعدنية الآتية عند معدل هطول (350 إلى 500 ملم):

نترات الأمونيوم 33 % بمعدل 1.5 كغ/ شجرة، وسوبر فوسفات ثلاثية 46 % بمغدل 1 كغ/شجرة، وسلفات البوتاسيوم 50 % بمعدل1 كغ/ شجرة، و50 غ/ شجرة من كل من سلفات الزنك والمنغنيز وشيلات الحديد (أكساد، 2019).

وفي دراسة لتحديد تأثير التسميد النتروجيني والفوسفور في الإنتاج، وبعض خصائص الثمار، لوحظ تأثير بسيط في وزن الثمار، والإنتاج، وخصائص الثمار (Güneş وزملاؤه، 2010).

وفي دراسة لتأثير التسميد البوتاسي في تركيز البوتاسيوم في التربة والأوراق لأشجار الفستق الحلبي، وإنتاجية الثمار، ونوعيتها، أعطى التسميد البوتاسي بمعدل (110-220) كغ/هـ أفضل النتائج (Zeng وزملاؤه، 2001). وفي تجربة لتحديد تأثير المستويات المختلفة للأسمدة الكيميائية، N.P.K ، والتسميد الورقي بعنصر البورون ، أثرت المعاملات بشكل معنوي في مؤشرات النمو الخضري، والصفات الكمية والنوعية للثمار، وخفضت من نسبة سقوط البراعم، وقللت من نسبة الثمار الفارغة، وزادت من نسبة الثمار المتشققة، وحجم الثمار (أبعاد الثمار والكروية)، وادزادت محتويات المغذيات الكبرى المتاحة في التربة (N. P. K)، والعناصر الصغرى (Zn ،Cu ،Fe وMn)، وازداد محتوى الأوراق من N P K و البورون (Kumar وزملاؤه،2016) . آشار Roosta وMohammadi (2013) إلى أن استخدام السماد العضوي، ونترات الأمونيوم، وشيلات الحديد على أشجار الفستق يمكن أن يحسن الخصائص الكمية، والنوعية لأشجار الفستق الحلبي في التربة القلوية الإيرانية. وأدى استخدام الأسمدة المعدنية والسماد العضوي بمعدل 25 كغ/شجرة إلى زيادة الإنتاج بنحو 40 % ، ولا تعود هذه الزيادة فقط إلى السماد العضوي الذي يحسن الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، بل لزيادة كفاءة الأسمدة المعدنية (Aslan وزملاؤه ، 2018).وفي دراسة لتأثير تطبيق سماد زرق الدواجن في إنتاجية أشجار الفستق الحلبي، لوحظ تأثير معنوي في زيادة وزن الثمرة، واللب، ونسبة التصافي، ونسبة الثمار المتشققة، وانخفاض في نسبة الثمار الفارغة (الدعيمس وزملاؤه، 2020؛ Meimand وزملاؤه، 2018).

وجد Pourahmadi وزملاؤه (2019) أن معاملة السماد العضوي والجبس قللت من الاضطرابات الفسيولوجية، وزادت من نسبة الثمار المتشققة والنمو الخضري لأشجار الفستق الحلبي. وتبين من خلال الدراسات أن التسميد العضوي أدى لزيادة نسبة عقد الثمار وعددها في العنقود، ونسبة التشقق، وزيادة الإنتاج (Momenpourوزملاؤه،2016). وأكد Karagöktaş وزملاؤه (2014) أن انخفاض نسبة الكربون إلى النيتروجين C/N في سماد مخلفات قشر الفستق الحلبي سرعت عملية التمعدن، التي أدت لتزويد النبات بالمغذيات، وخفضت هذه الأسمدة أيضاً من درجة الـpH في التربة، وسهلت إذابة فوسفات الكالسيوم، وزادت كمية الفوسفور المتاح في التربة، كما ازدادت كمية العناصر المغذية الصغرى المتاحة والمستخلصة بـ DTPA ، ولاسيما الزنك، وتميز هذا السماد بعدم احتوائه على بذور الأعشاب مقارنة بالسماد العضوي.

هدف البحث:

اتجهت الأنظار حديثاً نحو استخدام المخلفات النباتية (محاصيل وبقايا أشجار) كمخصبات مكملة للأسمدة الكيميائية، لما تحتويه من عناصر غذائية تحسن الحالة الخصوبية للتربة، وتحد من الأثر البيئي السلبي لها، وتشكل طريقة آمنه بيئيا للتخلص من هذه المخلفات. ناهيك عن الوفرة في التكاليف الاقتصادية، إذ أن مئات الاطنان من مخلفات عملية قشر الفستق الحلبي، إن لم تكن الآلاف منها تنتج سنوياً، وتصرف في العراء، وقد يشكل إعادة استخدامها كنوع من السماد في الترب الزراعية فرصةً للتخلص الآمن منها، وهي بما تحويه من عناصر مغذية قد تكون من المخصبات الطبيعية الواعدة مستقبلاً، كما يمكن إدخال هذا العنصر كجزء من برنامج التسميد المعتمد لحقول أشجار الفستق الحلبي، واجراء الدراسات المستفيضة بهذا الخصوص. لذا هدف هذا البحث لدراسة تأثير استخدام مخلفات قشور الفستق الحلبي (القشر) ومخلفات الأغنام والماعز في إنتاجية أشجار الفستق الحلبي (الصنف العاشوري).

مـواد البحــث وطرائــقه

مكان تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث خلال الموسمين 2019 و2020 في مقر مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة (سورية) في المجمع الوراثي للفستق الحلبي. جمعت بعض المعطيات المناخية لموقع الدراسة من محطة الأرصاد الجوية في محافظة حماة والمتعلقة بكمية الأمطار، ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال فترة الدراسة، إذ بلغ معدل الامطار في الموسمين (448.2 و421.3 ملم على التوالي)، وبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى خلال شهر آب/ أغسطس 37.3 °م، وللموسم الثاني خلال شهر تموز/ يوليو 38.8 °م، ورتبت المعطيات المناخية في الجدول 1.

الجدول 1. معدل الهطول المطري الشهري (ملم)، والرطوبة النسبية (%)، ودرجات الحرارة (م°) خلال موسمي الدراسة.

العام	الشهر	الهطل المطري (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة العظمى (مْ)	درجة الحرارة الصغرى (مْ)	معدل الحرارة اليومية (مْ)	العام	الهطل المطري (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة العظمى (مْ)	درجة الحرارة الصغرى (مْ)	معدل الحرارة اليومية (مْ)
2018	أيلول/ أغسطس	3.7	48	35.5	21.4	27.8	2019	0	51	34.3	16.7	20.4
	ت1/ أكتوبر	32.2	57	28.7	16.3	22.1		22.5	60	29.9	16.2	21.9
	ت2/ نوفمبر	67	81	18.7	10.2	14		29.5	57	23	8.3	14.7
	ك1/ ديسمبر	72.3	81	15.5	8.5	11.5		188	82	14.8	6.6	10.3
2019	ك 2/ يناير	129.4	80	12.6	2.7	7.4	2020	77	81	12.3	4.6	8.2
	شباط/ فبراير	90.6	79	15.1	5.8	9.8		32.6	73	13.4	4.6	8.6
	أذار/ مارس	24.6	70	18.4	7.5	12.3		52.4	70	19.9	9.2	14.2
	نيسان/ أبريل	25.9	67	22.2	9.9	15.6		16.8	60	23.7	11.8	18.1
	أيار/ مايو	0	41	33.2	16.4	24.7		2.5	48	30.7	16.1	23.5
	حزيران/ يونيو	2.2	44	35.8	21.3	28.2		0	45	33.3	19.2	26.2
	تموز/ يوليو	0.3	43	36	22.5	29		0	45	38.8	23.1	30.5
	آب/ أغسطس	0	45	37.3	23.2	29.7		0	47	36.8	23	29.4
المجموع		**448.2**						**421.3**				

(الهيئة العامة للأرصاد الجوية، 2020)

المادة النباتية:

تمت الدراسة على أشجار الفستق الحقيقي صنف عاشوري، والمطعمة على الأصل البذري للصنف نفسه والمزروعة في مقر مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة، على مسافات (6x6) م، وبعمر (33) سنة، كما يوجد في البستان أشجار مذكرة بمعدل (10:2)، ويعد الصنف العاشوري قائم النمو، ذو قوة نمو عالية، والثمرة متطاولة، ذات لون أحمر أرجواني، وتبلغ نسبة التشقق 95 %، و متوسط وزن الثمرة 2.66 غ، ونسبة التصافي الطازج 40 %، ومتوسط عدد الثمار في العنقود 30 ثمرة، والتفتح من الطرف الظهري بشكل رئيس وبشكل ضيق، وتبلغ نسبة الثمار الفارغة 10 %(أكساد، 2019).

طرائق العمل:

معاملات التجربة: لدراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في نمو وإنتاجية أشجار الفستق الحقيقي صنف (عاشوري) تم استخدام المعاملات السمادية الآتية والشاهد دون تسميد، وهي :

المعاملة 0 (T0): الشاهد: دون أضافة أي سماد للشجرة.

المعاملة الأولى (TNPK): إضافة السماد الكيميائي للشجرة، كما هو متبع من قبل المزارع.

المعاملة الثانية (PW): إضافة مخلفات قشر الفستق الحلبي للشجرة.

المعاملة الثالثة (OM): إضافة مخلفات الأغنام والماعز للشجرة.

المعاملة الرابعة (OM+PW): إضافة خليط مخلفات الأغنام والماعز ومخلفات قشر الفستق الحلبي للشجرة.

تم تخمير الأسمدة العضوية لمدة شهرين من خلال ترطيب السماد، مع إضافة كمية بسيطة من التربة السطحية لإغناء الكومة بالأحياء الدقيقة، وتم تغطية هذه الكومة. مع العلم أنه تم تحليل مخلفات الأغنام والماعز ومخلفات قشر الفستق الحلبي المضافة لمعرفة محتواها من العناصر الغذائية المختلفة، كما تم تحليل التربة قبل إضافة الأسمدة.

موعد وكمية وطريقة إضافة الأسمدة:

الأسمدة الآزوتية: تم استخدام اليوريا 46 % بمعدل 1.5 كغ/شجرة، وتمت إضافته على ثلاث دفعات :

الدفعة الأولى: ثلث الكمية قبل تفتح البراعم.

الدفعة الثانية: ثلث الكمية بعد العقد.

الدفعة الثالثة: ثلث الكمية في مرحلة النمو الحجمي للثمار.

تمت الإضافة نثراً أسفل المحيط الخارجي لمسقط تاج الشجرة مع مراعاة إجراء الري بعد كل إضافة، إذ تم استخدام المعادلة السمادية المنصوح بها كون النسبة العظمى من المزارعين لا تقوم بالتحليل، وهذه المعادلة هي عرف متعامل به، وبناء على نتيجة هذا البحث كان الهدف إيصال فكرة أن معاملة السماد العضوي هي أفضل أو تساوي معاملة التسميد الكيميائي.

الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية: تمت إضافة 1 كغ/شجرة من كل سماد [سوبر فوسفات ثلاثي (P_2O_5 46 %)، وسلفات البوتاسيوم (K_2O 50 %)] خلال شهر كانون الأول/ديسمبر من كل عام، إذ تمت الإضافة نثراً أسفل المحيط الخارجي لمسقط تاج الشجرة، ومن ثم تطمر بالتراب.

الأسمدة العضوية (مخلفات قشر الفستق الحلبي ومخلفات الأغنام والماعز): تمت إضافة كل الكمية المقررة من هذه الأسمدة دفعةً واحدًة خلال شهر كانون الأول/ ديسمبر من العام الأول، إذ تمت الإضافة مرةً واحدةً عن طريق حفر خندق على المحيط الخارجي لمسقط تاج الشجرة بعرض (25) سم، وعمق (30) سم، ومن ثم وضعت الكمية المقررة من الأسمدة، وطمرت بالتراب، إذ تمت إضافة الاسمدة العضوية بناءً على الدراسات السابقة، فكمية 30 كغ سماد عضوي متخمر تعد جيدةً وكافيةً، أما بالنسبة لمخلفات قشر الفستق الحلبي فتم اختيار رقم بمقدار نصف الكمية لدراسة مدى التأثير في زيادة الانتاج، وسيتم في بحوث لاحقة دراسة مستويات مختلفة من مخلفات قشر الفستق الحلبي، ويوضح الجدول 2 خصائص الأسمدة العضوية المستخدمة.

الجدول 2. خصائص مخلفات قشر الفستق الحلبي والسماد العضوي المستخدم (مخلفات أغنام وماعز).

الصفة	المادة العضوية (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	$CaCO_3$ (%)	B (ppm)	pH 5:1
مخلفات قشر الفستق الحلبي	17.83	1.33	0.05	0.71	20.75	0.02	6.62
مخلفات الأغنام والماعز	82.12	0.41	0.46	0.87	11.34	0.01	7.36

المصدر: مخلفات قشارات الفستق الحلبي في قرية معردسو حماة، والسماد العضوي مخلفات الاغنام والماعز في مركز بحوث حماة.

تحليل التربة:

تم تحليل تربة البستان قبل تنفيذ البحث بتاريخ 2018/11/1، وأُرسِلت عينات التربة إلى مخابر الموارد الطبيعية في مركز بحوث حماة، التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، من أجل تحليلها ويبين الجدول 4 نتائج تحليل تربة الموقع.

الجدول 3. نتائج تحليل تربة الموقع في بداية البحث.

العمق (سم)	التحليل الميكانيكي			pH التربة 5:1	EC (مليموز/ سم)	المادة العضوية (%)	الآزوت المعدني ppm (Olsen *et al.*, 1954)	P_2O_5 ppm	K_2O ppm (Thomas,1982)
	الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)						
30 - 0	22	16	62	7.95	0.37	0.96	27.9	26.6	204
60 - 30	20	16	64	7.72	0.41	1.23	29.7	16.8	230

يتبين من خلال النظر إلى مثلث القوام، ومقارنة نتائج التربة الموضحة في الجدول 4 مع جداول القيم الحدية الموضوعة من قبل الباحثين يتبين أن تربة الموقع طينية، ومتوسطة القلوية، وغير متملحة، وغنية بالمادة العضوية، وجيدة ومنخفضة المحتوى من البوتاسيوم والفسفور (مطر وزيدان، 1995؛ همیسة ونجم، 2000).

عمليات الخدمة الزراعية المقدمة للأشجار: قدمت لأشجار التجربة خلال فترة الدراسة عمليات الخدمة التالية: فلاحة خريفية سطحية في شهر كانون الأول/ديسمبر، ورش الزيت الشتوي المقوى بمركب أوكسي كلور النحاس في شهر شباط /فبراير، وفلاحة ربيعية، وتم التسميد حسب تحليل

التربة، وأجري عزيق للأعشاب تحت مسقط الشجرة، وتم الرش بالمبيدات الحشرية والفطرية (وقائية وعلاجية)، وإجراء عمليات تقليم للأفرع المريضة والمكسورة في شهر أيار/ مايو، والري بمعدل 3 ريات خلال موسم النمو.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: نفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، إذ ضم التصميم (5) معاملات، وأحتوت كل معاملة (3) مكررات، بواقع شجرة/مكرر (عدد أشجار التجربة: 15 شجرة)، وتم تحليل النتائج احصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GenStat12th)، واستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه One-way ANOVA، لحساب أقل فرق معنوي بين المعاملات Least Significant Difference (L.S.D) عند مستوى معنوية 5 % لمقارنة المتوسطات.

المؤشرات المدروسة:

متوسط إنتاج الشجرة الواحدة (كغ) : وذلك من خلال قطف ثمار كل شجرة على حدة، والتخلص من الشوائب وبقايا العناقيد الثمرية، ووزن الثمار بعد تعبئتها في سلال بلاستيكية، باستخدام ميزان إلكتروني حساس، ثم حساب متوسط وزن الثمار لكل معاملة.

النسبة المئوية للثمار المتشققة (%): تم أخذ 8 عناقيد ثمرية من الاتجاهات كافةً، وبشكل عشوائي من كل مكرر، وحسبت النسبة المئوية للثمار المتشققة.

النسبة المئوية للثمار الفارغة (%): تم أخذ 8 عناقيد ثمرية من الاتجاهات كافةً، وبشكل عشوائي من كل مكرر، وحسبت النسبة المئوية للثمار الفارغة.

متوسط وزن الثمرة (غ): وذلك من خلال أخذ الثمار المليئة من (8) عناقيد مأخوذة من الاتجاهات كافةً من كل مكرر، ويتم حساب الوزن بالـ (غ) باستخدام ميزان حساس .

متوسط وزن اللوزة الجاف (غ): وذلك من خلال أخذ الثمار المليئة المقشورة والجافة من (8) عناقيد مأخوذة من الاتجاهات كافةً من كل مكرر، ويتم حساب الوزن بالـ (غ) باستخدام ميزان حساس.

متوسط وزن اللب الجاف (غ): وذلك من خلال أخذ لب الثمار المليئة من (8) عناقيد مأخوذة من كافة الاتجاهات من كل مكرر، ويتم حساب الوزن بالـ (غ) باستخدام ميزان حساس.

نسبة التصافي : سيتم الحساب وفق المعادلة الآتية:

نسبة التصافي = وزن اللب/وزن الثمرة × 100

النتائج والمناقشة

تأثير المعاملات السمادية المختلفة في إنتاج شجرة الفستق الحلبي صنف عاشوري، ونسبة الثمار الفارغة والمتشققة:

يتضح من الجدول 4 الدور الإيجابي للتسميد العضوي بمخلفات قشر الفستق الحلبي والسماد العضوي، أو دمجهما معاً في زيادة إنتاج أشجار الفستق الحلبي، ونسبة الثمار المتشققه، وخفض نسبة الثمار الفارغة مقارنة بالشاهد، كما أن إنتاج الموسم الثاني كان أكبر بكثير من إنتاج الموسم الأول كون الموسم الأول كان عام معاومة جزئياً لأشجار الفستق الحلبي. وتعد أشجار الفستق الحلبي من أكثر الأشجار ميلاً للمعاومة، ويمكن أن تصل نسبة الإنخفاض في الإنتاج إلى 90 % (Steduto وزملاؤه،2012).

إن ظاهرة الثمار الفارغة وتشقق الثمار في شجرة الفستق الحلبي تختلف باختلاف الصنف والأصل، وتعد من المعايير الأساسية في تقييم جودة الإنتاج (أكساد، 1985).

الجدول 4. تأثير المعاملات السمادية المختلفة في إنتاج أشجار الفستق الحلبي صنف عاشوري، ونسبة الثمار الفارغة والمتشققه.

الموسم	2019			2020		
الصفة المدروسة المعاملة	نسبة الثمار الفارغة (%)	نسبة الثمار المتشققة (%)	إنتاج الشجرة (كغ)	نسبة الثمار الفارغة (%)	نسبة الثمار المتشققة (%)	إنتاج الشجرة (كغ)
T0	16.80_{a}	82.00_{b}	4.22_{b}	15.70_{a}	76.20_{a}	7.70_{b}
T_{NPK}	18.52_{a}	93.43_{a}	3.07_{b}	11.80_{a}	80.70_{a}	15.70_{ab}
PW	12.97_{ab}	84.55_{b}	0.47_{c}	11.60_{a}	90.30_{a}	18.70_{a}
OM	16.37_{a}	84.33_{b}	5.70_{a}	20.60_{a}	81.10_{a}	23.60_{a}
خليط OM+PW	8.68_{b}	95.54_{a}	0.15_{c}	19.60_{a}	86.50_{a}	21.60_{a}
$LSD_{0.05}$	5.45	5.39	1.32	11.07	15.18	10.32

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها.

يظهر التحليل الإحصائي للنتائج (الجدول 4) وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات مع تفوق المعاملة (OM+PW) على باقي المعاملات، من حيث أقل نسب ثمار فارغة، وأعلى نسبة تشقق للثمار (8.68 و95.54) % على التوالي في الموسم الأول، وتفوق المعاملة (OM) من حيث أعلى انتاج (5.70 كغ) في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فكانت المعاملة (PW) ذات أقل نسبة ثمار فارغة، وأعلى نسبة تشقق للثمار (11.6 و 90.30) على التوالي دون أي فروقات معنوية مع باقي المعاملات، ولوحظ تفوق جميع المعاملات معنوياً على الشاهد من حيث كمية الإنتاج،وربما يعود السبب في زيادة الإنتاج للأشجار لدور السماد العضوي المضاف في زيادة الآزوت المتحرر عن طريق تحرر الأحماض العضوية، بالإضافة إلى الآزوت الناتج من التحلل المستمر للسماد، ومكوناته العضوية، والكربون العضوي من جهة، ودور الأسمدة العضوية المضافة في تخصيب التربة، وتحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية، مما ينعكس على تحسين الحالة الغذائية للشجرة، وهذا بدورة يحسن من نمو الثمار، وامتلائها، وبالتالي زيادة حجم البندقة، الذي أدى لزيادة نسبة التشقق، و وقد يعزي انخفاض نسبة الثمار الفارغة لزيادة نسبة العقد، وتحسين عملية التلقيح، وإمداد الثمار بالعناصر الغذائية، مما انعكس إيجاباً على تقليل نسبة الثمار الفارغة.

وتتوافق هذه النتائج مع نتائج عدد من الدراسات حول أهمية التسميد العضوي في زيادة إنتاجية شجرة الفستق الحلبي (Tekinوزملاؤه،2011؛ Ali وCigdem ،2010 ؛Aslan وزملاؤه ،2018).

كما أكدت الدراسات الحديثة أن إضافة الأسمدة العضوية لأشجار الفستق الحلبي (الصنف العاشوري) أسهمت في زيادة الإنتاجية، وقللت من نسبة الثمار الفارغة، وزادت نسبة تشقق الثمار(خلف وزملاؤها، 2014؛ الأحمد وزملاؤه،2014؛ Kumar وزملاؤه،2016؛ Meimand وزملاؤه ،2018؛ Pourahmadi وزملاؤه،2019؛ الدعيمس وزملاؤه، 2020)و وأكد Karagöktaş وزملاؤه (2014) ان انخفاض نسبة الكربون إلى نسبة النيتروجين في سماد مخلفات قشر الفستق الحلبي سهلت عملية التمعدن، التي أدت بدورها إلى تزويد النبات بالمغذيات و المواد الكيميائية العضوية، وخفضت هذه الأسمدة أيضاً من درجة الحموضة في التربة، وسهلت إذابة فوسفات الكالسيوم، وزادت تركيز الفوسفور المتاح في التربة. وأكدت الدراسات أن دمج مخلفات قشر الفستق الحلبي مع روث الحيوانات (كسماد عضوي داعم لروث الحيوانات) أثر بشكل إيجابي في خفض درجة حموضة التربة، وقلل من نسبة (C/N)، ولم يظهر هذا الخليط أية سمية على جذور النباتات، ولم تنمو أي بذور اعشاب (Jalili وزملاؤه،2019).

تأثير المعاملات السمادية المختلفة في مواصفات الثمرة لأشجار الفستق الحلبي صنف عاشوري:

يبدو جلياً من الجدول 5 أن تسميد أشجار الفستق الحلبي بالسماد العضوي حسن موصفات الثمار، لما له من دور إيجابي في تحسين تغذية الشجرة، مما ينعكس على مواصفات الثمار. ويعد وزن الثمرة، ووزن اللب، ونسبة التصافي لثمار الفستق أحد أهم المؤشرات النوعية لثمار الفستق الحلبي، وتتجاوب أشجار الفستق مع إضافة الأسمدة، إذ تؤثر إضافة الأسمدة في هذا المؤشر تأثيرا مباشراً (Weinbaum وزملاؤه ،1995).

الجدول 5. تأثير المعاملات السمادية المختلفة في مواصفات ثمار الفستق الحلبي/ صنف عاشوري.

الموسم	2019				2020			
الصفة المدروسة / المعاملة	وزن الثمرة الرطب (غ)	وزن البندقة الجاف (غ)	وزن اللب الجاف (غ)	نسبة التصافي (%)	وزن الثمرة الرطب (غ)	وزن البندقة الجاف (غ)	وزن اللب الجاف (غ)	نسبة التصافي (%)
T0	2.58_{ab}	1.08_{a}	0.47_{ab}	18.56_{ab}	2.25_{a}	0.90_{a}	0.46_{a}	20.63_{a}
T_{NPK}	2.75_{a}	1.05_{ab}	0.49_{a}	17.78_{b}	2.19_{a}	0.95_{a}	0.47_{a}	21.33_{a}
PW	2.59_{ab}	1.02_{abc}	0.45_{b}	17.33_{b}	2.18_{a}	0.94_{a}	0.48_{a}	22.04_{a}
OM	2.38_{b}	1.00_{bc}	0.49_{a}	20.50_{a}	2.25_{a}	0.96_{a}	0.47_{a}	21.08_{a}
OM+PW	2.30_{b}	0.96_{c}	0.47_{ab}	20.45_{a}	2.19_{a}	0.92_{a}	0.47_{a}	21.64_{a}
LSD $_{0.05}$	0.30	0.07	0.03	2.45	0.25	0.09	0.04	1.4

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها.

يظهر التحليل الإحصائي (الجدول 5) أن تسميد أشجار الفستق الحلبي بالسماد الكيميائي (TNPK) في الموسم تفوق على جميع المعاملات بأعلى وزن ثمرة رطب ولب جاف (2.75 و 0.49) غ على التوالي، وفي الموسم الثاني لم تظهر أي فروقات معنوية في مواصفات الثمرة، وأعطت المعاملة (OM) أعلى وزن ثمرة رطب ولوزة جافة (2.25 و 0.96) غ على التوالي، وسجل أعلى وزن لب جاف، ونسبة تصافي في المعاملة (PW) (0.48 و22.04) غ على التوالي. وقد يعزى ذلك لدور المادة العضوية في زيادة كمية العناصر المتصة، ولاسيما العناصر الكبرى (N.P.K)،

وبالتحديد الآزوت، إذ يسهم في زيادة تركيز اليخضور، وبالتالي زيادة نشاط الأوراق في عملية التمثيل الضوئي، مما يؤدي لزيادة تصنيع المواد الغذائية في الأوراق، وهذا ما ينعكس على زيادة وزن ثمار الفستق.

وربما يعود تفوق معاملات الأسمدة العضوية إلى تحللها بسرعة، وتحرر العناصر المغذية، ولاسيما الآزوت والبوتاسيوم، وهذا يتفق مع ما أشار إليه قطنا وزملاؤه (1989) و Casadesus وزملاؤه ،1995. كما يتفق مع نتائج أكساد (1984) على صنف الفستق «Ashouri» من زيادة وزن لب ثمرة الفستق عند إضافة العناصر السمادية (الآزوت والبوتاسيوم). ونتيجة تأثير هذه الأسمدة في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية. كما بينت نتائج أكساد (1998) الأثر الكبير للتسميد العضوي في زيادة إنتاج أشجار الفستق الحلبي، وزيادة حجم الثمار، وزيادة وزن اللب من خلال التجارب المنفذة على الصنف العاشوري، إذ وجد الباحثون أن للتسميد العضوي والمعدني دوراً في زيادة وزن الثمار واللب لأشجار الفستق الحلبي/الصنف العاشوري (خلف وزملاؤها، 2014؛ الأحمد وزملاؤه، 2014؛ Meimand وزملاؤه، 2018؛ الدعيمس وزملاؤه، 2020)و. وأكدت الدراسات الأثر الإيجابي لاستخدام مخلفات قشر الفستق الحلبي كسماد عضوي داعم لروث الحيوانات (Jalili وزملاؤه،2019) ، مما ينعكس على إتاحة المغذيات، التي تسهم في زيادة وزن الثمار واللب.

مما سبق يلاحظ دور التسميد العضوي (سماد عضوي ومخلفات قشر الفستق الحلبي) في تحسين الخصائص الإنتاجية لشجرة الفستق الحلبي، إذ أسهم بشكل ملحوظ في زيادة إنتاجية الشجرة في الموسم الثاني، كما أسهم في تخفيض نسبة الثمار الفارغة، وزيادة نسبة الثمار المتشققة، وحسن من المواصفات النوعية للثمار من حيث وزن الثمرة واللب، مما انعكس إيجاباً على نسبة التصافي.

الاستنتاجات والمقترحات:

- التسميد العضوي بدمج مخلفات قشر الفستق الحلبي مع السماد العضوي، لما لهُ من دور إيجابي في تحسين الصفات الإنتاجية لشجرة الفستق الحلبي «الصنف العاشوري.
- ينصح باستخدام السماد العضوي مع مخلفات قشر الفستق الحلبي بمعدّل إضافة (15 و 7.5 كغ/الشجرة) على التوالي، لتحسين إنتاجية أشجار الفستق الحلبي وللحصول على صفات مرغوبة للثمار.
- الاستمرار بدراسة تأثير السماد العضوي مع مخلفات قشر الفستق الحلبي على عدة مواسم متتالية.

المراجع

- الأحمد، عبد الله؛ بدر الدين جلب ومحمد حسني، جمال . 2014. دراسة تأثير أنواع ومستويات من التسميد العضوي في إنتاجية بعض أصناف الفستق الحلبي، رسالة ماجستير، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 91 صفحة.
- الهيئة العامة للأرصاد الجوية .2020. التقارير الدورية للأرصاد الجوية، دمشق، سورية.
- أكساد .1998. شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها المختلفة . أكساد . ث ن / ن 59 / .162 صفحة.
- اكساد .1985.دراسة حيوية حبوب طلع الفستق الحلبي تحت الظروف البيئية لمنطقة حلب في سورية ، أكساد / ث ن / ن 19/.
- خلف، فاطمة حسن؛ محمد سعيد الشاطر ومحمد حسني جمال .2014. تأثير الزراعة العضوية في إنتاجية بعض أصناف الفستق الحلبي، رسالة ماجستير، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 81 صفحة.
- الدعيمس، محمد؛ رشيد خربوتلي و رشيد السيد عمر .2020. تأثير مستويات مختلفة من زرق الدواجن في إنتاج أشجار الفستق الحلبي صنف العاشوري، المجلة السورية للبحوث الزراعية، 7 (3): 36 - 46.
- أكساد .2019.شجرة الفستق الحلبي (تقنيات زراعتها)/أكساد ، دمشق.
- قطنا، هشام؛ عدنان قطب و خليل المعري .1989. فيزيولوجيا الفاكهة، منشورات جامعة دمشق، الجمعية التعاونية للطباعة بدمشق، 704 صفحات.
- المجموعة الإحصائية الزراعية .2020. مديرية التخطيط والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- مطر، عبد الله وعلي زيدان .1995. المدخل العلمي لتحليل التربة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، (96) ص.
- أكساد. 1984 دراسة تأثير التسميد على نمو وإنتاج شجرة الفستق الحلبي في المناطق الجافة، أكساد، دمشق ث ن / ن 12.
- همسية، محمد رياض، وعبد الواحد نجم .2000. تسميد المحاصيل الحقلية في الأراضي القديمة والجديدة، نشرة رقم (12) معهد بحوث الأراضي والمياه، مركز البحوث الزراعية، وزارة الزراعة، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

- Ali, R., and C. Cigdem .2010. Effects of different organic materials fertilizers on nutrition of pistachio (*Pistacia vera* L.) . Department of Soil Science، Faculty of Agriculture، Bingöl University، 12000, Bingöl، Turkey.The Chamber of Agricultural Engineers، Gaziantep، Turkey .
- Aslan, N., N. Kalkancı, A.Yılmaz and K. Sarpkaya .2018. The effect of organic fertilizer applied with mineral fertilizer on pistachio productivity. In XXX International Horticultural Congress IHC2018: II International Symposium on Organic Horticulture for Wellbeing of the 1286 : 199-204.
-Casadesus , J., L. Tapia and H. Lambers .1995. Regulation of K+ and No3 fluxes in roots of sunflower (*helianthus annuls*) after changes in light intensity.physiol.plant.93:279-285.
-FAO . 2019. Faostat Statistical Database، Agricultural Production. www.FAO/faosat.com.
- Güneş , N. T., Y. Okay, A.I. KÖKSAL and M. KÖROĞLU. 2010. The effect of nitrogen and phosphorus fertilization on yield، some fruit characteristics، hormone concentrations، and alternate bearing in pistachio. Turkish Journal of Agriculture and Forestry، 34(1): 33-43.
- Ibrahim, I. H., and N. Nahlawi. 1982. Recent technique of propagating pistachio rootstocks by seeds and budding. ACSAD. Damas. Syria 19 p.
- Jalili, M., M.Mokhtari, H. Eslami, F.Abbasi, R.Ghanbari, and A. A. Ebrahimi. 2019. Toxicity evaluation and management of co-composting pistachio wastes combined with cattle manure and municipal sewage sludge. Ecotoxicology and Environmental Safety، 171: 798-804.
- KaKa, N. 1998. The pistachio its traditional growing areas advanced course production and economics of nut crops، Adana, Turkry.
- Karagöktaş, M., V. Uygur, M. Aydoğdu and I. Rastgeldi. 2014. The effects of pistachio nut hull compost on soil fertility: A comparative study with manure. International Soil Science Congress on «The Soul of Soil and Civilization.
- Kumar, P., S. K. Sharma, R.S.Chandel, J.Singh and A. Kumar. 2016. Nutrient dynamics in pistachios (*Pistacia vera L*.): The effect of mode of nutrient supply on agronomic performance and alternate-bearing in dry temperate ecosystem. Scientia Horticulturae, 210: 108-121.
- Meimand, M. M., M.Shamshiri, H.Roosta and U. E. Khan. 2018. Poultry manure application time and pistachio (*Pistacia vera* L.) trees. Advances in Horticultural Science، 32(2): 177-183.
- Momenpour, A., S.A.Hosseini and M. N. Afkhami. 2016. The effect of plant nutrition program of bazargan kala company on yield and fruit quality components of pistachio cultivar akabari in damghan، Semanan-IRAN.
- OLSEN, C.R., C.V. COLE, F.S. WATANABE and L.A. DEAN. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate، U.S. of Agric. Circ. p: 939، 1954.
- Poch, H. 1952. The pistachio in Syria fruits d،outre Mer .8479-487،.
- Pourahmadi, E., A. Mohamadkhani, P.Roshandel, V.Rohi and O. Khademi. 2019. Amelioration of physiological disorders in pistachio nuts by organic manure and gypsum. Scientia Horticulturae، 248: 225-230.
- Roosta, H. R., and Z. Mohammadi. 2013. Improvement of some nut quality factors by manure، ammonium، and iron application in alkaline soil pistachio orchards. Journal of plant nutrition، 36(5): 691-701.
- Ruck, H. E. 1975. Deciduous fruit tree cultivars for tropical and subtropical regions. Bibl.common W.Bux. Hort. plant crops.
-Steduto, P.,T. C. Hsiao, E. Fereres and D. Raes .2012. Crop yield response to water(Vol. 1028). . Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome. P 498.
- Tekin, N., N.Güzel and H. Ibrikçi .2011. Influence of manure and inorganic fertilizers on growth، yield and quality of pistachios in southeastern Turkey.ISHSActaHorticulturae International Symposium on Pistachio.419. 1994: 129-134.
-THOMAS, G.W. 1982. Exchangeable Cation., In: A.L. Page، R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.). Methods of Soil Analysis، Part II، 2nd edn., Agronomy Monograph 9. American Society of Agronomy. Madison.

Wisconsin. USA.
- Weinbaum, S., P. Brown and R. Rosecrance.1995. Assessment of nitrogen and potassium uptake capacity during the alternate bearing cycle. In: Calif. pistachio ind.Ann.Rpt.1995:56-60.
- Zeng, Q., P.H. Brown and A. B. Holtz. 2001. Potassium fertilization affects soil K، leaf K concentration، and nut yield and quality of mature pistachio trees. Hort Science, 36(1): 85-89.

N°. Sp Ref: 0010