أثر التسميد بزرق الدواجن في المحتوى المعدني لأوراق شجرة الفستق الحلبي (صنف العاشوري) وإنتاجيتها

محمد الدعيمس * رشيد السيد عمر ** غادة قطمة***

الملخص

أجريت الدراسة خلال الموسمين 2017 و 2018 على أشجار الفستق الحلبي الصنف العاشوري بعمر (28) سنة والمزروعة في قرية بسيرين التابعة لمحافظة حماة، بهدف دراسة تأثير مستويات مختلفة من زرق الدواجن في إنتاجية أشجار الفستق الحلبي الصنف العاشوري ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية، ومساحتها.

تضمنت هذه الدراسة استخدام زرق الدواجن لتسميد أشجار الفستق بخمسة معدّلات (10، 15، 20، 25، 30 كغ / شجرة) تم ترميزها بـ (T_{10}، T_{15}، T_{20}، T_{25}، T_{30}) ومقارنتها بمعاملة السماد الكيميائي (T_{NPK}) وفق ما هو متّبع من قبل المزارع، وبوجود شاهد دون أي إضافة سماد (T_0)، صُمّمت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

* مهندس، مركز بحوث حماه، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. عنوان العمل والمراسلة: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – مركز بحوث حماه، حماه، سورية.

** الصفة العلمية والمؤسسة التي يعمل فيها: باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–إدارة بحوث البستنة– دمشق، سورية. عنوان العمل والمراسلة: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–إدارة بحوث البستنة، دمشق، سورية.

*** الصفة العلمية والمؤسسة التي يعمل فيها: باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–إدارة بحوث البستنة– دمشق، سورية. عنوان العمل والمراسلة: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–إدارة بحوث البستنة، دمشق، سورية.

أظهرت معاملات التسميد العضوي المستخدمة فروقات معنوية، تفوقت المعاملات T_{20}، T_{25}، T_{30} وكانت على التوالي (34.49، 34.58، 34.83) كغ من حيث الإنتاج في الموسم الثاني (2018) على باقي المعاملات، وكان أفضل محتوى للأوراق من العناصر الغذائية (N، P، K، B) في المعاملات T_{20}، T_{25}، T_{30} وأبدت المعاملة T_{30} أعلى زيادة لمساحة الورقة (202.37 و 198.96) سم^2 لموسمي الدراسة على التوالي، لذا في ضوء هذه النتائج ومن وجهة نظر اقتصادية يعد التسميد بزرق الدواجن بمعدل 20 كغ / شجرة هو المنصوح به للحصول على إنتاجية جيدة لشجرة الفستق الحلبي صنف العاشوري.

الكلمات المفتاحية: الفستق الحلبي، *Pistacia vera L.*، سماد زرق الدواجن، المحتوى الغذائي للورقة، مساحة ورقية، إنتاجية.

The impact of poultry manure fertilization on mineral content and productivity of pistachio tree leaves var "Ashouri"

Mohammad Aldaems* **Rachid AlSeied Omar****
Ghada Kattmah***

Abstract

This research was conducted during the seasons (2017, 2018), on pistachio trees var.' Ashouri' planted in Bsireen village at Hama governorate, in order to study the effect of different levels of poultry manure in the leaf nutrients content, leaf area and production of pistachio trees var. Ashouri.

Five rates of poultry manure were applied (10, 15, 20, 25, 30 kg / tree) which are named (T_{10}, T_{15}, T_{20}, T_{25}, T_{30}) and compared to chemical fertilizer (T_{NPK} treatment) as applied by the farmer, and with a control without any fertilizer additive (T_0). The experiment was designed as Complete Randomized Blocks Design.

The used manure fertilizer showed a positive effect in improving leaf nutrient content of (N, P, K, B), and the best treatments were T_{20}, T_{25}, and T_{30}. The treatment T_{30} also showed the highest increase of leaf area (202.37 and 198.96) cm^2 for the two seasons, respectively. Concerning

* Engineer, Hamah Center of Scientific Agriculture Research, Hamah, Syria.

** General Commission for Scientific Agricultural Research, Administration of Horticulture Research, Damascus, Syria.

*** General Commission for Scientific Agricultural Research, Administration of Horticulture Research, Damascus, Syria.

production the treatments T_{20}, T_{25} and T_{30} exceeded significantly all the rest ones, so in light of these results and from an economic point of view, fertilization with poultry manure at a rate of 20 kg / tree is recommended for good productivity of pistachio tree var. Ashouri.

Keywords: pistachio, Pistacia vera, poultry manure, leaf nutrient content, leaf area, productivity.

المقدمة:

ينتمي الفستق الحلبي .Pistacia vera L إلى العائلة البطمية Anacardiaceae والجنس Pistacia، والذي يضم (20) نوعاً، وتعد سورية والمناطق الغربية من آسيا الصغرى الموطن الأصلي للفستق الحلبي، وتنتشر زراعته حالياً في العديد من دول العالم مثل (إيران، USA ، تركيا، فرنسا، اليونان، إيطاليا، إسبانيا، الصين، سورية، تونس، لبنان، الأردن...)، (Hadj-Hassan و Ferguson، 2004).

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

يشغل الصنف العاشوري للفستق الحلبي (Ashouri) .Pistacia Vera L 80% من إجمالي الحقول المزروعة بأشجار الفستق الحلبي في سورية، ودخلت زراعته إلى العديد من البلدان العربية وإلى قبرص وأمريكا الشمالية واسبانيا وإيطاليا، أشجاره كبيرة الحجم نسبياً، ذات نموات قوية شبه قائمة ويصل طول النمو الحديث إلى (13) سم ، قد تتأخر بدخولها في طور الإثمار إلى (السنة السابعة) (حاج حسن، 1988).

تحظى شجرة الفستق الحلبي باهتمام كبير من المزارعين لما تحويه ثمارها من مواد غذائية قيمة، دهون (54)%، بروتين (21)%، كربوهيدرات (7)% والماء (12.7)%

بالإضافة للألياف والأملاح المعدنية (USDA، 2018). إضافة إلى التوسع في زراعتها في السنوات الأخيرة مما يستوجب تحسين عمليات الخدمة الزراعية المقدمة للأشجار وفي مقدمتها عملية التسميد لتحسين معدلات الإنتاج كما ونوعاً وذلك بما يتواكب مع المعدلات العالمية في الدول الرائدة بزراعة هذه الشجرة مثل إيران والولايات المتحدة الأمريكية والصين وتركيا وسورية (F.A.O، 2019).

أكّد Sharaf وزملاؤه (1984) أنّ التسميد الآزوتي والبوتاسي لأشجار الفستق الحلبي أدّى لزيادة ملحوظة في محتوى الأوراق من الآزوت، وفي تجربة لتحديد تأثير الأسمدة الكيميائية (NPK) والرش الورقي بعنصر البورون في مؤشرات النمو الخضري وإنتاجية الثمار ونوعيتها لأشجار الفستق الحلبي، فقد حسّن التسميد بشكل ملحوظ من مؤشرات النمو الخضري، وإنتاجية الثمار ونوعيتها، وخفض من نسبة الثمار الفارغة، وزاد من حجم الثمار ووزنها، وازداد محتوى التربة من العناصر الغذائية الكبرى المتاحة (NPK) والعناصر الصغرى (Fe، Cu، Zn، Mn)، ومحتوى الأوراق من (B،K،P،N) (Kumar وزملاؤه، 2016). وتبين من خلال الأبحاث تأثير التسميد العضوي والسماد الأخضر في زيادة متوسط مساحة الورقة لأشجار الفستق الحلبي (Fekri و Gharanjig ، 2009) ومحتواها من الآزوت (خلف وزملاؤه، 2014؛ Ali و Cigdem، 2010) ومن العناصر الغذائية الأخرى (N، K، Fe، Zn) مما يسهم في زيادة نسبة الثمار المتشققة ونسبة التصافي وخفض نسبة الثمار الفارغة، مما انعكس إيجابياً على زيادة في متوسط الإنتاجية (الأحمد وزملاؤه، 2014)، وأظهرت نتائج الابحاث أن التسميد العضوي ادى لزيادة نسبة عقد الثمار وعددها في العنقود ونسبة التشقق وزيادة الانتاج (Momenpour وزملاؤه، 2016).

وقد وجد أن لتطبيق سماد زرق الدواجن على أشجار الفستق الحلبي تأثير معنوي على زيادة الإنتاج ونسبة الثمار المتشققة و وزن الثمر ونسبة البروتين في الثمار وقلل من نسبة الثمار الفارغة (Meimand وزملاؤه، 2018)، وفي دراسة لاستخدام الأسمدة المعدنية و السماد العضوي على أشجار الفستق الحلبي أدت إضافة 25 كغ للشجرة من الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية إلى زيادة الإنتاج بنحو 40٪ (Aslan وزملاؤه، 2018)، و أظهرت نتائج الابحاث أن معاملات السماد العضوي والجبس وحدها أو مجتمعة قللت من الاضطرابات الفسيولوجية حسنت نسبة تشقق الثمار والنمو الخضري في الفستق (Pourahmadi وزملاؤه، 2019). ويعد تحليل أوراق الفستق الحلبي ومعرفة محتواها من العناصر الغذائية هي الطريقة المثلى لتحديد الحالة الغذائية للشجرة، وتحديد احتياجاتها السمادية (Tagliavini و Marangoni، 2002). ويبين الجدول (1) الدراسات التي أجريت لتحديد محتوى أوراق الفستق الحلبي من العناصر الغذائية الحدود المثلى والدنيا والعظمى لنسبة العناصر في الأوراق (Ashworth وزملاؤه، 1985؛ Weinbaum وزملاؤه، 1995؛ Brown وزملاؤه، 1999).

الجدول (1): محتوى أوراق الفستق الحلبي من العناصر الغذائية.

العنصر	التركيز الحرج للعنصر(%)	التركيز المثالي للعنصر(%)	التركيز الزائد للعنصر(%)
N	1.8 >	2.2 – 1.8	2.2 <
P	0.14 >	0.17 – 0.14	0.17 <
K	1.8 >	2 – 1.8	2 <

مبررات إجراء البحث:

تعد زراعة الفستق الحلبي من الزراعات المهمة في القطر، مما يتوجب تحسين عمليات الخدمة الزراعية وأهمها التسميد لتحسين معدلات الإنتاج كماً ونوعاً، وكون شجرة الفستق الحلبي تتحمل قساوة الظروف البيئية، ولثمارها قيمة غذائية عالية ومردود اقتصادي جيد، مما يتطلب تكثيف الجهود للاهتمام بهذه الشجرة بشكل أفضل وإجراء الدراسات والتجارب الخاصة بتغذية هذه الشجرة وتحسين إنتاجها، ومن هنا أتت فكرة هذا البحث.

أهداف البحث:

– دراسة تأثير التسميد بزرق الدواجن في المحتوى المعدني لأوراق شجرة الفستق الحلبي وإنتاجيتها الصنف العاشوري.

– تحديد الكمية الملائمة من هذا السماد لتأمين حاجة شجرة الفستق الحلبي.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث: نفذ هذا البحث خلال الموسمين 2017 و 2018 في قرية بسيرين الواقعة إلى الجنوب من مدينة حماة وتبعد عنها نحو (15) كم وترتفع عن سطح البحر (380) م. جمعت بعض المعطيات المناخية لموقع الدراسة من محطة الأرصاد الجوية في محافظة حماة والمتعلقة بكمية الامطار ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال فترة الدراسة، حيث بلغ معدل الأمطار في موسمي الدراسة (123.9 و 273.9) ملم على التوالي، وبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى للموسم الأول خلال شهر تموز (39.7) مْ وللموسم الثاني خلال شهر آب (37.3) مْ، ورتبت المعطيات المناخية في الجدول (2).

الجدول (2) معدل الهطول المطري الشهري (ملم) و الرطوبة النسبية (%) ودرجات الحرارة خلال موسمي الدراسة.

العام	الشهر	الهطل المطري (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	معدل الحرارة اليومية (م)	العام	الهطل المطري (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	معدل الحرارة اليومية (م)
2016	أيلول	0	48.8	33.5	19.2	25.8	2017	0	4 9	35.8	21.1	27.8
	ت1	0.1	5 1	30.3	15.4	22.2		6.2	5 4	28.6	1 5	21.3
	ت2	0.8	5 6	20.8	5.7	12.3		10.2	6 8	21.2	9.5	14.6
	ك1	3.9	8 1	11.6	3.1	6.7		12.8	7 8	15.8	5	9.7
2017	ك 2	50.1	7 8	11.8	3	6.7	2018	91.2	7 9	14.9	5.4	9.6
	شباط	9.4	6 2	15.6	1.9	8.2		42.4	7 6	17.5	7.6	11.9
	أذار	4 6	6 8	19.2	8.1	13.1		7.8	6 3	2 3	10.3	1 6
	نيسان	11.2	5 5	2 5	10.8	17.7		47.5	5 3	2 7	12.1	19.2
	أيار	2.4	4 9	29.9	15.4	22.6		47.4	5 2	31.2	17.6	24.3
	حزيران	0	4 3	3 5	20.1	27.4		8.4	4 9	33.5	20.7	26.7
	تموز	0	3 7	39.7	23.8	31.1		0	4 7	35.5	23.2	28.9
	آب	0	4 8	36.8	23.1	29.5		0	4 9	37.3	23.6	29.4
	المجموع	**123.9**						**273.9**				

(الهيئة العامة للأرصاد الجوية، 2018)

المـادة النباتيـة: تمـت الدراسـة علـى أشـجار الفسـتق الحقيقـي (الحلبـي) الصـنف العاشوري والمطعمة على الأصل البذري للصنف نفسه عمر الأشجار 28 سنة، مزروعة بمسافات 7× 7م.

الصنف العاشوري: صنف مبكر الإزهار تتراوح مدة الإزهار فيه بين (7 – 13) يوماً (حج إبراهيم وزملاؤه، 1998)، ومن الملقحات المناسبة له الأصناف المذكرة آدم وباسم. ويتساقط نحو (32.5)% من الثمار العاقدة. مبكر في النضج حيث تنضج ثماره خلال (1 – 15) آب، غزير الإنتاج، الورقة مركبة مكوّنة من خمس وريقات. ثماره كبيرة بيضاوية، لون قشرتها الخارجية عند النضج أحمر مع بقع خمرية، ويبلغ وزنها الرطب نحو (2.66)غ، والجاف (1.43)غ، ووزن اللب الرطب (0.9)غ، والجاف (0.54)غ لونه أخضر مصفر، وتتفتح قشرتها عند النضج بنسبة (95)%، وتشكل الثمار الفارغة (11)% وتبلغ نسبة التصافي لثمار هذا الصنف حوالي (34)%، ويعد من أفضل الأصناف السورية المدروسة من حيث معدل تصافي الثمار، والتشقق المبكر قبل القطاف (حاج حسن، 1988).

طرائق العمل:

<u>معاملات التجربة:</u> لدراسة تأثير استخدام مستويات مختلفة من زرق الدواجن في نمو وإنتاجية أشجار الفستق الحقيقي تم استخدام (6) معاملات سماديه بالإضافة لمعاملة الشاهد ذلك في موسم معاومة للأشجار وفق الآتي :

- **المعاملة الأولى (T_0)** : الشاهد : بدون إضافة أي سماد للشجرة.
- **المعاملة الثانية (T_{NPK})** : تم تسميد الأشجار كما هو متبع من قبل المزارع (1.5 كغ نترات الأمونيوم، 1 كغ سوبرفوسفات ثلاثية، 1 كغ سلفات البوتاسيوم).

- **المعاملة الثالثة (T_{10})** : إضافة زرق الدواجن للأشجار بمعدل (10) كغ للشجرة.
- **المعاملة الرابعة (T_{15})** : إضافة زرق الدواجن للأشجار بمعدل (15) كغ للشجرة.
- **المعاملة الخامسة (T_{20})** : إضافة زرق الدواجن للأشجار بمعدل (20) كغ للشجرة.
- **المعاملة السادسة (T_{25})** : إضافة زرق الدواجن للأشجار بمعدل (25) كغ للشجرة.
- **المعاملة السابعة (T_{30})** : إضافة زرق الدواجن للأشجار بمعدل (30) كغ للشجرة.

موعد وكميات وطريقة إضافة الأسمدة:

- **الأسمدة الآزوتية:** تم استخدام سماد نترات الأمونيوم (33)% N لتسميد أشجار المعاملة (T_{NPK}) وأضيف لكل شجرة (1.5) كغ على ثلاث دفعات: الدفعة الأولى (نصف الكمية 750 غ) قبل تفتح البراعم في (10 / 3)، والدفعة الثانية (ربع الكمية 375 غ) بعد العقد في (15 / 4)، والدفعة الأخيرة (ربع الكمية 375 غ) أضيفت بتاريخ (20 / 5) من كل موسم، وأُضيفت الأسمدة الآزوتية نثراً أسفل المحيط الخارجي لمسقط تاج الشجرة مع إجراء الري بعد كل إضافة بمعدل (700 لتر/ الشجرة).

- **الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية:** تم استخدام سماد سوبر فوسفات الثلاثي 46 % P_2O_5 ، وسماد سلفات البوتاسيوم 50 % K_2SO_4 لتسميد أشجار المعاملة (T_{NPK})، وأضيف لكل شجرة (1) كغ سماد سوبر فوسفات ثلاثي، و(1) كغ سماد سلفات البوتاسيوم، بعد حفر خندق على المحيط الخارجي لمسقط تاج الشجرة بعرض (25) سم وعمق (30) سم ووضعت فيه كل الكمية المقررة من الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية، ثم طمرت بالتراب وذلك خلال شهر (ك1) من كل عام.
- **السماد البلدي (زرق الدواجن):** لإضافة السماد البلدي لأشجار التجربة تم حفر خندق على المحيط الخارجي لمسقط تاج الشجرة بعرض (25) سم وعمق (30) سم ووضعت الكمية المقررة من زرق الدواجن لكل معاملة ثم طمرت بالتراب وذلك خلال شهر (ك1) في بداية التجربة فقط، والجدول رقم (3) يبين خصائص سماد زرق الدواجن ومحتواه من العناصر الغذائية.

الجدول (3): خصائص السماد العضوي (زرق الدواجن) المستخدم.

الصفة	% المادة العضوية	الرطوبة (%)	(%) N	(%)P_2O_5	(%)K_2O	EC (ملیموز /سم)	PH
الكمية	75	13.54	2.25	1.91	1.2	6.67	8.62

المصدر: المؤسسة العامة للدواجن بحماة

تحليل التربة:

تم تحليل تربة البستان قبل تنفيذ البحث بتاريخ 1/ 11/ 2016، وأُرسِلت عينات التربة إلى مخابر الموارد الطبيعية في مركزي بحوث حماة وحمص التابعين للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية من أجل تحليلها الجدول (4).

الجدول (4): نتائج تحليل تربة الموقع في بداية البحث.

العمق (سم)	التحليل الميكانيكي			pH التربة	EC (مليموز/سم)	المادة العضوية (%)	كربونات الكالسيوم الكلية (%)	الازوت الكلي (%)	P_2O_5 ppm	K_2O ppm
	الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)							
30-0	22	24	54	8.25	0.43	1.01	15.33	0.080	8.20	282
60-30	20	25	55	8.20	0.41	0.99	16.00	0.045	7.55	250

من خلال النظر إلى مثلث القوام ومقارنة نتائج التربة الموضحة في الجدول رقم (4) مع جداول القيم الحدية الموضوعة من قبل العلماء يتبين بأن تربة الموقع طينية متوسطة المحتوى من الكلس ومتوسطة القلوية وغير مالحة وفقيرة بالمادة العضوية والآزوت وجيدة المحتوى من البوتاسيوم والفوسفور (مطر وزيدان، 1995؛ هميسة ونجم، 2000).

عمليات الخدمة الزراعية المقدمة للأشجار: قدمت لأشجار التجربة خلال فترة الدراسة عمليات الخدمة الزراعية التالية: أجريت فلاحة للتربة خلال شهر (ك1) من كل عام حراثة عميقة، وتم في نيسان إجراء حراثة ربيعية سطحية، وخلال شهر تموز تم إجراء حراثة سطحية للتخلص من الأعشاب الضارة، كما أُجريَ تقليم للفروع المتشابكة والمكسورة والمريضة خلال أشهر شباط وآذار، وتم ري الأشجار ثلاث مرات خلال موسم النمو بتاريخ (3/10 و 4/15 و 5/20) بطريقة الري السطحي بمعدل (700 لتر/الشجرة) على شكل أحواض (مصاطب)، وخلال شهر شباط رش الأشجار بالزيت الشتوي ومركب أوكسي كلور النحاس للقضاء على المسببات الحشرية والفطرية.

المؤشرات المدروسة:

متوسط إنتاج الشجرة الواحدة (كغ): بعد نضج الثمار تم قطاف ثمار كل شجرة على حدة، والتخلص من الشوائب وبقايا العناقيد الثمرية، ووزن الثمار بعد تعبئتها في سلال بلاستيكية باستخدام ميزان إلكتروني حساس، ثم حسب متوسط إنتاج الشجرة.

مساحة الورقة (سم2): بتاريخ (15 / 7) تم أخذ (20) ورقة كاملة النمو من جهات الشجرة المختلفة وتم تقدير مساحة الورقة بواسطة جهاز الماسح الضوئي Scanner حسب (Fladung و Ritter، 1991).

تحليل الأوراق: أُخِذَت عينة من الأوراق الناضجة في مرحلة ثبات المساحة الورقية وأوج النمو الخضري (منتصف تموز)، حيث تستقر تراكيز العناصر المعدنية فيها والذي يتوافق مع بداية النضج خلال موسمي الدراسة (Brown، 1995؛ Tekin وزملاؤه، 1995)، وأُرسِلت إلى المخبر للتحليل بهدف معرفة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة، وتم تقدير التالي:

- الآزوت: باستخدام جهاز كلداهل.
- الفوسفور: باستخدام جهاز الامتصاص اللوني (السبكتروفوتومتر).
- البوتاسيوم: باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب (الفلامو متر).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

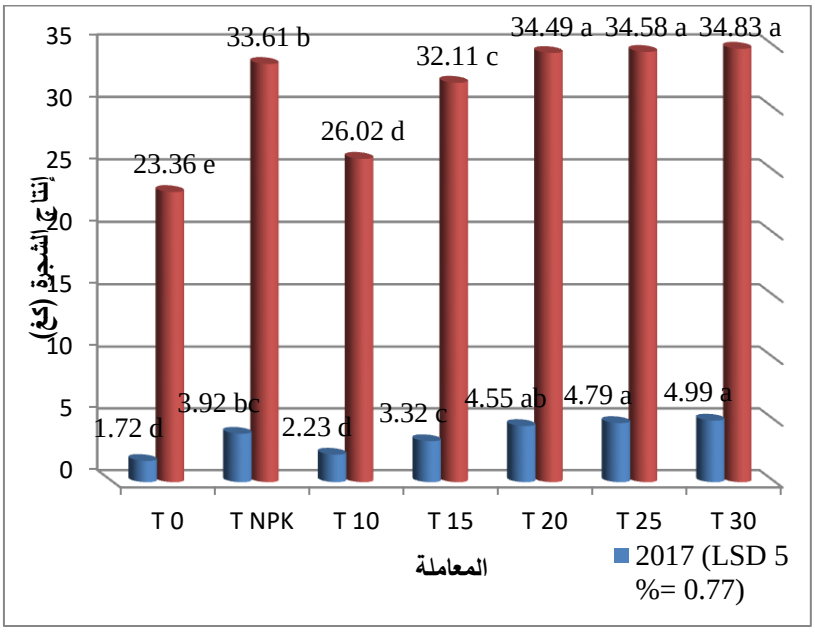
نفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث ضم التصميم (7) معاملات، وكل معاملة تحوي (3) مكررات بواقع 3 أشجار/ مكرر (عدد أشجار التجربة: 63 شجرة)، وتم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GenStat^{7th}). واستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه One-way ANOVA لحساب

أقل فرق معنوي بين المعاملات Least Significant Difference (L.S.D) عند مستوى معنوية 5% لمقارنة المتوسطات حسب (Grimm و Reckmagel، 1985)، كما تم حساب معامل الارتباط بين المؤشرات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

تأثير المعاملات السمادية المختلفة في إنتاج شجرة الفستق الحلبي صنف عاشوري:

يتضح من الشكل (1) الدور الإيجابي للتسميد في زيادة إنتاج أشجار الفستق الحلبي مقارنة مع الشاهد ووجود تناسب طردي ما بين كمية زرق الدواجن المضافة للأشجار وكمية الإنتاج، كما أن إنتاج الموسم الثاني كان أكبر بكثير من إنتاج الموسم الأول كون الموسم الأول كان عام معاومة لأشجار الفستق الحلبي. وتعد أشجار الفستق الحلبي من أكثر الأشجار ميلاً للمعاومة ويمكن أن تصل نسبة الانخفاض في الإنتاج إلى (90)% (Steduto وزملاؤه، 2012)، ويتبين من خلال النتائج أن الانخفاض في الإنتاج وصل إلى (86.8)%.



الشكل (1): متوسط إنتاج أشجار الفستق الصنف العاشوري /كغ/ في الموسمين المدروسين وفق المعاملات المستخدمة بالتجربة.

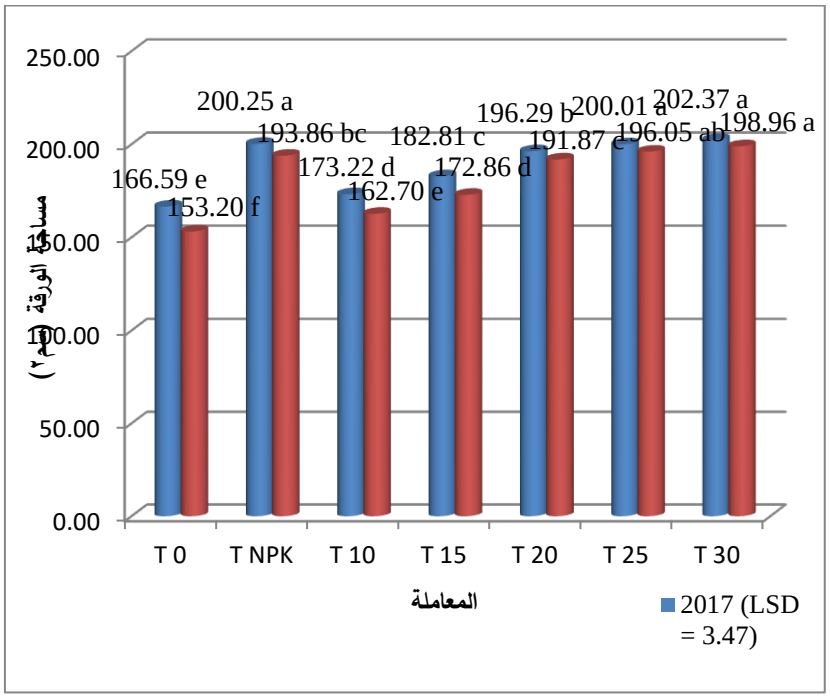
وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات مع تفوق المعاملات T_{20} و T_{25} و T_{30} على باقي المعاملات (34.49، 34.58، 34.83) كغ على التوالي، وعدم وجود فروقات معنوية بين تلك المعاملات وذلك خلال موسمي التجربة. وربما يعود السبب في زيادة إنتاج الأشجار بازدياد كمية السماد العضوي المضاف لغنى الأسمدة العضوية بالآزوت المتحرر، 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.

وتتوافق هذه النتائج مع نتائج الباحثون حول أهمية التسميد العضوي في زيادة إنتاجية شجرة الفستق الحلبي (نحلاوي وزملاؤه، 1984؛ Tekin وزملاؤه، 1995؛ Ali وCigdem، 2010؛ Tekin وزملاؤه، 2011)

وأشارت الدراسات أن التسميد العضوي لأشجار الفستق الحلبي المنتجة بإضافة (15– 25) كغ للشجرة كل (2 – 3) سنوات أعطت أفضل انتاجية (حج ابراهيم وزملاؤه، 1998؛ الشحادة وزملاؤه، 2007)، كما أكدت الدراسات الحديثة أن إضافة الأسمدة العضوية لأشجار الفستق الحلبي الصنف العاشوري ساهمت في زيادة متوسط الإنتاجية (خلف وزملاؤه، 2014؛ الأحمد وزملاؤه، 2014)، وتحسين النشاط الحيوي في التربة (Ben Mimoun وزملاؤه، 2005).

تأثير المعاملات السمادية المختلفة في مساحة الورقة:

يتبين من الشكل رقم (2) وجود تناسب طردي بين كمية سماد زرق الدواجن المضاف للأشجار وبين مساحة الورقة، مما يظهر الأثر الإيجابي لتسميد أشجار الفستق الحلبي بزرق الدواجن في زيادة مساحة الورقة بحيث وصلت مساحة الورقة إلى (202.37، 198.96) سم^2 في أشجار المعاملة السابعة للموسمين الأول والثاني على التوالي مقارنة مع معاملة السماد الكيمائي (200.25، 193.86) سم^2.



الشكل (2): تأثير المعاملات السمادية المختلفة في مساحة الورقة لأشجار الفستق الحلبي صنف العاشوري.

وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات مع تفوق أشجار المعاملات $T_{(NPK)}$ و T_{25} و T_{30} على معظم المعاملات المدروسة، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن المادة العضوية تعمل على تحسين صفات التربة الفيزيائية الكيميائية بزيادة جاهزية المغذيات نتيجة إضافة الأسمدة العضوية وبذلك يزداد امتصاصها من قبل النبات وهذا بدورة ينعكس على زيادة عملية التمثيل الضوئي الذي يزيد من مسطح الورقة.

وتتوافق هذه النتائج مع نتائج الأحمد وزملاؤه (2014) وخلف وزملاؤه (2014) اللذين وجدوا أن إضافة الأسمدة العضوية لأشجار الفستق الحلبي الصنف العاشوري ساهم في زيادة مساحة الورقة. كما أشار قطنا وزملاؤه (1989) أن للتسميد العضوي تأثيراً إيجابياً في زيادة المسطح الورقي، وان زيادة المسطح الورقي يسمح باستقبال كمية أكبر من الأشعة الشمسية اللازمة لعملية التمثيل الضوئي وإنتاج كمية أكبر من المواد الغذائية المصنعة في الأوراق ثم انتقالها إلى أماكن التخزين في الثمار.

تأثير المعاملات السمادية المختلفة في محتوى أوراق الفستق الحلبي صنف عاشوري من العناصر الغذائية: تم تحليل أوراق أشجار الفستق الحلبي لجميع المعاملات في منتصف شهر تموز في كل موسم ورتبت النتائج في الجدول (5).

الجدول (5): تأثير المعاملات السمادية المختلفة في محتوى أوراق الفستق الحلبي الصنف العاشوري من العناصر الغذائية.

العنصر الغذائي المعاملة	آزوت (%)	فوسفور (%)	بوتاسيوم (%)	آزوت (%)	فوسفور (%)	بوتاسيوم (%)
	2017 / 7 / 15			2018 / 7 / 15		
المعاملة الأولى T0	0.93 e	0.092 c	0.89 e	0.98 e	0.069 d	0.68 d
المعاملة الثانية T_{NPK}	1.99 b	0.153 a	1.78 b	1.94 c	0.119 b	1.72 a
المعاملة الثالثة T_{10}	1.53 d	0.108 c	1.49 d	1.64 d	0.088 c	1.40 c
المعاملة الرابعة T_{15}	1.77 c	0.125 b	1.63 c	2.02 b	0.111 b	1.60 b
المعاملة الخامسة T_{20}	1.96 b	0.143 a	1.77 b	2.18 ab	0.134 a	1.73 a
المعاملة السادسة T_{25}	2.00 b	0.146 a	1.81 ab	2.19 ab	0.135 a	1.75 a
المعاملة السابعة T_{30}	2.07 a	0.145 a	1.87 a	2.23 a	0.136 a	1.78 a
LSD 5%	0.059	0.0178	0.075	0.197	0.140	0.093

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

تظهر قيم الجدول (5) التأثير الإيجابي للتسميد بزرق الدواجن والسماد الكيميائي في زيادة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة مقارنة مع معاملة الشاهد T_0. كما لوحظ وجود تناسب طردي ما بين محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة وكمية زرق الدواجن المضافة للأشجار.

وظهر هذا التأثير جلياً في الموسم الأول مقارنة مع الموسم الثاني. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية بين المعاملات مع تفوق المعاملات T_{20} و T_{25} و T_{30} على معظم المعاملات بما فيها معاملة التسميد الكيميائي. وبمقارنة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية مع القيم الحدية لمحتوى أوراق الفستق الحلبي من العناصر الغذائية، يتبين في الجدول (1) بأن محتوى الأوراق من الآزوت كان منخفضاً في معاملة الشاهد وبإضافة زرق الدواجن والسماد الكيميائي أصبح متوسط إلى مثالي

في أغلب المعاملات، أما محتوى الأوراق من الفوسفور فتراوح بين منخفض إلى متوسط،، والمحتوى من البوتاسيوم من متوسط إلى جيد في جميع المعاملات خلال موسمي التجربة.

من خلال نتائج الموسمين تبين تأثير التسميد العضوي في زيادة محتوى الأوراق من العناصر الكبرى. وهذا ما أكده التحليل الاحصائي للنتائج حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد وكان أفضل محتوى للعناصر الغذائية في أوراق المعاملتين T_{25}، T_{30}. وقد يعزى ذلك لأهمية التسميد العضوي في إتاحة العناصر الغذائية القابلة للامتصاص من التربة مما ينعكس على زيادة نسبتها في الأوراق.

تتفق هذه النتائج مع ما أكدته بعض الدراسات على تأثير الأسمدة العضوية في تحسين محتوى أوراق شجرة الفستق الحلبي من الآزوت (Demirkiran و Cengiz، 2010؛ Safar وزملاؤه، 2012)، ولأصناف مختلفة وفي ظروف مختلفة من الزراعة المطرية أو المروية وفي عدة أنواع من الترب وباستخدام عدة أنواع من الأسمدة المعدنية والعضوية (حج إبراهيم وزملاؤه، 1998؛ Tekin وزملاؤه، 2011)، حيث تعزى الزيادة التدريجية لمحتوى الفوسفور في الأوراق إلى تحلل المخلفات العضوية وزيادة تحرر العناصر الغذائية فيها (Fekri و Gharanjig ، 2009)، وذلك نتيجة لزيادة قابلية امتصاص هذه العناصر من قبل الجذور وزيادة السعة التبادلية للتربة (Ben Mimoun وزملاؤه، 2005؛ Herencia وزملاؤه، 2007). كما أشار Blagojevic و Zarkovic (1990) إلى أنّ إضافة المادة العضوية إلى التربة يؤدي إلى إتاحة البورون في التربة وتيسّره للنبات.

ولدى تحليل معامل الارتباط ومعامل التفسير بين مساحة الورقة وإنتاجية الشجرة ومحتوى الورقة من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم:

فقد لوحظ درجات ارتباط مختلفة الجدول (6)، حيث كان الارتباط ايجابياً قوياً بين إنتاجية الشجرة والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم، وكان الارتباط أيضاً ايجابياً قوياً بين المساحة الورقية وبين محتوى الورقة من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم لكلا موسمي الدراسة. ولدى دراسة معامل التفسير ما بين إنتاجية الشجرة ومساحة الورقة ومحتوى الاوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم تبين أن زيادة إنتاجية الشجرة تعزى لزيادة نسبة الازوت في الاوراق بنسبة (0.776 – 0.852) للموسمين الأول والثاني على التوالي، و لزيادة نسبة الفوسفور في الاوراق بنسبة (0.899 – 0.906) للموسمين الأول والثاني على التوالي، ولزيادة نسبة البوتاسيوم في الاوراق بنسبة (0.710 – 0.844) للموسمين الأول والثاني على التوالي، ولزيادة مساحة الورقة بنسبة (0.814 – 0.892) للموسمين الأول والثاني على التوالي. فيما يخص دراسة معامل التفسير ما بين مساحة الورقة ومحتوى الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في الورقة تبين أن زيادة مساحة الورقة تعزى لزيادة نسبة الازوت في الاوراق بنسبة (0.847– 0.747) للموسمين الأول والثاني على التوالي، لزيادة نسبة الفوسفور في الاوراق بنسبة (0.834 – 0.836) للموسمين الأول والثاني على التوالي، لزيادة نسبة البوتاسيوم في الاوراق بنسبة (0.800 – 0.752) للموسمين الأول والثاني على التوالي.

الجدول (6): معامل الارتباط ومعامل التفسير بين محتوى أوراق الصنف عاشوري مع المساحة الورقية والإنتاجية

الموسم	الصفة	محتوى الورقة						مساحة الورقة	
		N		P		K			
		معامل الارتباط	معامل التفسير	معامل الارتباط	معامل التفسير	معامل الارتباط	معامل التفسير	معامل الارتباط	معامل التفسير
2017	إنتاجية الشجرة	0.881**	0.776	0.840**	0.906	0.843**	0.710	0.902**	0.814
	مساحة الورقة	0.920**	0.847	0.914**	0.834	0.894**	0.800	-	-
2018	إنتاجية الشجرة	0.923**	0.852	0.948**	0.899	0.918**	0.844	0.944**	0.892
	مساحة الورقة	0.865**	0.747	0.914**	0.836	0.867**	0.752	-	-

تجدر الإشارة إلى أن:

1- معامل الارتباط: (> 0.8=ارتباط قوي)، (ما بين 0.3- 0.8= ارتباط متوسط)، (<0.3=ارتباط ضعيف).

2- معنوية الارتباط (*ارتباط معنوي عند مستوى 0.05، **ارتباط معنوي عند مستوى 0.01).

3- إن القيمة الموجبة تدل على ارتباط طردي وعلاقة ايجابية والقيمة السالبة تدل على علاقة سلبية وعكسية.

الاستنتاجات: من خلال نتائج الدراسة يمكن استنتاج الآتي:

1. أظهرت معاملات التسميد العضوي المستخدمة التأثير الإيجابي للمعاملة T_{30} في زيادة مساحة الورقة بنسبة.

2. أدت المعاملة بالسماد العضوي (المعاملات: T_{20}، T_{25}،T_{30}) لتحسين إنتاج شجرة الفستق الحلبي بفروقات معنوية الصنف العاشوري.

3. كان للتسميد العضوي دوراً في تحسين محتوى الأوراق من (N و P و K و B) بفروقات معنوية وكان أفضلها لدى المعاملات T_{20}، T_{25}،T_{30}.

المقترحات:

1. نوصي بالتسميد العضوي لأشجار الفستق الحلبي بزرق الدواجن لما له من أهمية كبيرة في زيادة النمو الخضري (مساحة الورقة) والإنتاج.

2. ينصح ومن وجهة نظر اقتصادية بإضافة (20) كغ من سماد زرق الدواجن لشجرة الفستق الحلبي صنف العاشوري والذي أعطى إنتاجاً (34.49) كغ في الموسم الثاني.

3. التوسع في دراسة تأثير التسميد بزرق الدواجن على أصناف أخرى للفستق الحلبي.

المراجع References:

1. الأحمد، عبد الله، وبدر الدين جلب، ومحمد حسني جمال. (2014). دراسة تأثير أنواع ومستويات من التسميد العضوي في إنتاجية بعض أصناف الفستق الحلبي. رسالة أُعدّت لنيل درجة الماجستير في قسم البساتين/ كلية الزراعة – جامعة دمشق: (91) ص.
2. المجموعة الإحصائية الزراعية. (2020). مديرية التخطيط والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق – سورية.
3. الهيئة العامة للأرصاد الجوية. (2018). التقارير الدورية للأرصاد الجوية، دمشق– سورية.
4. حاج حسن، عدنان. (1988). أهم مواصفات الفستق الحلبي المؤنثة السورية المنتشرة في منطقة حلب، 98 صفحة. دراسة أهم مواصفات الأصناف الرئيسية . أكساد /ث ن /ن25 .
5. حج ابراهيم، ابراهيم، ورفيق الريس، ومحمد كردوش. (1998). شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها المختلفة. أكساد . ث ن / ن 59 /: (162) ص.
6. خلف، فاطمة حسن، ومحمد سعيد الشاطر، ومحمد حسني جمال. (2014). تأثير الزراعة العضوية على إنتاجية بعض أصناف الفستق الحلبي. كلية الزراعة/ جامعة دمشق، أطروحة ماجستير: (81) ص.
7. الشحادة، إبراهيم، وهدى البدور. (2007). دليل الفستق الحلبي الأصناف والأصول. المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، الأردن: (56) ص.

8. قطنا، هشام، وعدنان قطب، وخليل المعري. (1989). فيزيولوجيا الفاكهة. منشورات جامعة دمشق. الجمعية التعاونية للطباعة بدمشق: 704 ص.
9. مطر، عبد الله؛ زيدان علي. (1985): المدخل العلمي لتحليل التربة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية (96) ص.
10. نحلاوي، نظير، ومحمد عدنان قطب، وابراهيم حاج إبراهيم. (1984). دراسة تأثير التسميد على نمو وإنتاج شجرة الفستق الحلبي في المناطق الجافة، أكساد، دمشق.
11. هميسة، محمد رياض، ونجم عبد الواحد. (2000): تسميد المحاصيل الحقلية في الأراضي القديمة والجديدة – نشرة رقم (12) معهد بحوث الأراضي والمياه، مركز البحوث الزراعية، وزارة الزراعة، القاهرة، جمهوررية مصر العربية.

12. 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.
13. Ashworth, L. J., S. A. Gaona and E. Suber (1985). Nutritional diseases of pistachio trees, potassium deficiencies and chloride and boron toxicities. phytopathology,75 (10):1084-1090.
14. Aslan, N., Kalkancı, N., Yılmaz, A., & Sarpkaya, K. (2018, August). 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 (pp. 199-204).
15. Ben Mimoun, M., O. Loumi., M. Gharab., K. Latiri and R. Hellali. (2005). Foliar potassium application on pistachio trees , Revue H.T.E.N131Mars Juin, pp: 65-68.
16. Blagojevic, S., and B. Zarkovic. (1990). Influence of long _ term fertilization on the content of available Iron and microelements in calcareous soil .Zb Rad .Poljopr . Fak .Univ. Beogradu. (35): 25 - 34.

17. Brown, P. H. (1995). Diagnosing and correcting nutrient deficiencies. In pistachio production. Center for fruit and nut crop research and information. UC. Davis, 95-100.
18. Brown, P., Q. Zhang. B. Holtz and H. Craig. (1999). Agronomic and economic responses of mature "Kerman" pistachio trees to potassium applications. Sci., 48: 341-346.
19. Demirkiran, A. R. and M. C. Cengiz. (2010). Effects of different organic materials and chemical fertilizers on nutrition of pistachio (Pistacia vera L.) in organic arboriculture, African journal of biotechnology, 9 (38): 6328.
20. FAO .(2019). Faostat Statistical Database, Agricultural Production. www.FAO/faosat.com.
21. 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–ISHS, 6-10, Sanliurfa-Turkey, p.47.
22. Fladung, M. and E. Ritter. (1991). Plant Leaf Area Measurements by Personal Computers. Journal of Agronomy and Crop Science, 111(1): 19–07.
23. Grimm, H. and R. Reckmagel. (1985). Grundkurs Biostatistik, Jena, Germany.
24. Hadj-Hassan, A. and L. Ferguson. (2004). Chilling requirement of Pistachio Variety Peters. Damascus University Journal for Agriculture Sciences, 20 (1): 45-75.
25. Herencia, J. F., J.C. Porras., S . Melero., P. A. Garcia., E. Morillo and C. Maqueda. (2007). Comparison between organic and mineral fertilization for soil fertility levels, crop, macronutrient concentration, and yield. American Society of agronomy, 99: 973-983.
26. 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.
27. Meimand, M. M., Shamshiri, M., Roosta, H., & Khan, E. U. (2018). Poultry manure application time and pistachio (Pistacia vera L.) trees. Advances in Horticultural Science, 32(2), 177-183.

28. Momenpour, A., Hosseini, S. A., & Afkhami, N. M. (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.
29. Pourahmadi, E., Mohamadkhani, A., Roshandel, P., Rohi, V., & Khademi, O. (2019). Amelioration of physiological disorders in pistachio nuts by organic manure and gypsum. Scientia Horticulturae, 248, 225-230.
30. Safar H., R. AL-Kahtani and M.A. Ahmed. (2012). Effect of different mixtures of organic fertilizers on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf mineral content of Picual olive trees. Department of Plant Production, College of Food and Agricultural Sciences,King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia.
31. Sharaf, M. M., M. A. Khamis and Z. H. Behairy. (1984). Salt tolerance in guava and olive seedling as affected by some macro elements. Moshtohor, annals,agric.Sci., 23: 1543-1549, Egypt.
32. Steduto, P., T. C. Hsiao., E. Fereres and D. Raes. (2012). Crop yield response to water, (Vol. 1028). Rome: fao.
33. Tagliavini, M. and B. Marangoni. (2002). Major nutritional issues in deciduous fruit orchards of north Italy, Hort Technology, 12:26-31.
34. Tekin, H., F. Akkok., C. Kuru and C. Genc. (1995). Determination of nutrient contents of Pistachio Vera. L. and assessment of the most suitable leaf collection time, international symposium on pistachio, ISHS Acta Hortic, 419:137-142.
35. Tekin, H., N. Güzel and H. Ibrikçi. (2011). Influence of manure and inorganic fertilizers on growth, yield and quality of pistachios in southeastern Turkey. ISHS Acta Horticulturae 419: I International Symposium on Pistachio.
36. USDA NUTRIENT DATA LABORATORY, (2018). USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 15. http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp
37. 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.pp.56-60.