مجلة العلوم الزراعية و البيئية و البيطرية
العدد الأول – المجلد الأول
مارس 2017
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

تأثيرالرش الورقي ببعض المخصبات الحيوية والعضوية وبعنصري البورون والزنك على إنتاجية وجودة ثمار التفاح صنف جولدن ديليشيس

كندة المحمد [1] محمود مقلد [2] وائل حداد [3]

1باحثة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. سوريا

2 مدرس الفاكهة بقسم البساتين كلية الزراعة جامعة عين شمس. مصر

3 باحث مساعد في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. سوريا

الملخص: أجريت هذه الدراسة خلال عام 2015 ضمن محطة بحوث برشين ، محافظة حماة - والتي تقع على خط طول **O39** وخط عرض **O34** وترتفع 975 متر عن سطح البحر- على أشجار بالغة في طور الإثمار المليء بعمر 16 سنة لصنف التفاح جولدن ديليشيس، مطعمة على أصل بذري **(Malus domestica)**، وذلك بهدف دراسة تأثير الرش الورقي ببكتريا **PPFM** ، وبالأحماض الأمينية وحمض الهيوميك ، وعنصري البورون والزنك كلاً على حدة في إنتاجية أشجار التفاح وعلى بعض الخصائص النوعية للثمار المنتجة ، حيث أظهرت النتائج ازدياد معنوي في إنتاج أشجار التفاح المطبق عليها الرش الورقي بكل من بكتريا **PPFM** وبعنصر البورون بالمقارنة مع باقي المعاملات، كما ترافقت هذه الزيادة في الإنتاج مع ازدياد معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، إنما دون تغيير معنوي في الصلابة بالمقارنة بباقي المعاملات.

الكلمات المفتاحية: التفاح، بكتريا **PPFM**، بورون، زنك، أحماض أمينية، حمض هيوميك.

Abstract: This study was conducted during 2015 within the research station Barshine Hama, which lieson a line length of 39O latitude 34O and rises 975 meters above sea level, on trees of Golden delicious apple cultivar on full fruiting stage,16 years old and budded on seed rootstock (Malus domestica), in order to study the effect of foliar spray of bacteria PPFM, amino acid, humic acid, boron, and zinc, etch one alone in productivity and some apple quality parameters, the results have been shown a scientific rise in apple productivity on trees were spread with bacteria PPFM and boron compare with the rest of treatments, and this increase also coincided with a significant increase in total soluble solids, but without a significant change in firmness compared with rest of the treatments.

Keywords: Apple, Bacteria PPFM, Boron, Zinc, Amino acid, Humic acid.

1. المقدمة

ينتسب التفاح Malus domestica Borkhإلى العائلة الوردية Rosaceae وإلى تحت العائلة Pomoideae وللجنس Malus ويعد التفاح أحد أقدم أنواع الفاكهة المعروفة للإنسان Paul, 1999وهو عبر أصنافه العديدة ذو انتشار عالمي واسع، حيث يتصدر السوق العالمية كواحد من أهم وأكثر ثمار الفاكهة شعبيةً وانتشاراً، ويساعده على ذلك إمكانية تخزين الثمار لفترة طويلة بالمقارنة مع غيره من ثمار الفاكهة Cline and Gardner, 2005كذلك تتحمل ثمار التفاح النقل بدرجة كبيرة بالمقارنة مع ثمار الأشجار الأخرى، وتحتوي على العديد من العناصر الضرورية لجسم الإنسان، كما تتميز ثمار التفاح بمذاق ممتاز وتصلح لتحضير العديد من المواد الغذائية Lauriet et al., 2006

يعّد صنف التفاح جولدن ديليشيس Golden deliciousمن أهم أصناف التفاح المنتشرة على صعيد أغلب مناطق زراعة التفاح في سورية، نظراً لما يتمتع به من قبول واستحسان عند المزارعين وكذلك لما تتمتع به ثماره من صفات نوعية جيدة تلبي رغبة السوق المحلية والعالمية.

يحتل إنتاج التفاح المرتبة الـ17 بين الإنتاج الزراعي العالمي حيث يبلغ الإنتاج العالمي من التفاح 65.9 مليون طن، تنتج الصين لوحدها 42.2 % منه أما بالنسبة للإنتاج السوري فهو يأتي في المرتبة الثالثة على المستوى العربي و33 على المستوى العالمي والتاسعة على مستوى دول آسيا بإنتاج قدره 312493 طن وذلك لعام 2007 (المركز الوطني للسياسات الزراعية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2011)، بينما بلغ إنتاج التفاح السوري في عام 2011، 307760 طن ليحتل المرتبة 32 عالمياً والرابعة عربياً (منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO ، قاعدة بيانات 2013).

ادى الرش ببكتريا PPFM زيادة معنوية في قراءات الانتاجية و النوعية وتتبع البكتريا PPFM Ping Pigmented Facultative Mythelotrophic Bacteria للجنس Methylotrophy سالبة الجرام يكمن دور بكتريا PPFM في عدة نقاط:

• صافي الانتاج الضوئي هو عبارة عن ناتج التمثيل الضوئي – التنفس الضوئي أي (البناء – الهدم) وفي بعض النباتات ترتفع معدلات التنفس الضوئي لكي تفوق معدلات التمثيل وبالأخص في ساعات النار والحرارة المرتفعة فكان دورها يمنع حدوث أو يقلل من التنفس الضوئي حسب (Abdel-Latif, 1996)و (المحمد 2016).

• توفر بكتريا PPFM الكربون للنبات فيزيد بذلك معدلات التمثيل الضوئي (.Holland and Polacco, 1994)

• تنتج الهرمونات النباتية – الأوكسينات و السيتوكينينات هذه الهرمونات تزيد من عدد الاوراق و الافرع الخضريه و المساحه الورقيه و وزن الاوراق.

حسب (Kenda et al.,2009)، وحسب (Lidstrom & Chistoserdova,2002)الذي اوضح دورها الكبير في النمو الخضري وعدد البلاستيدات الخضراء ونسبه الكلوروفيل فيها.

• تنتج مجموعة كبيرة من الأحماض الأمينية اللازمة للنبات حسب (Kenda et al.,2009)ولها دور ميكانيكي هام في فتح الثغور واعطاء النبات فرصة لاقتناص أكبر كمية من غاز co2 وحسب (المحمد 2016).

أدى الرش الورقي بالأحماض الأمينية إلى زيادة معنوية في نسبة الثمار العاقدة للتفاح(Malus domestica borkh)، وكذلك الأمر عند صنف الكمثرى (Comice)، وهذا عائد إلى دور الأحماض الأمينية في زيادة اختراق أنبوبة اللقاح للبويضة من جهة وإلى إطالة حياة البويضة من جهة أخرى، مع إبقاء مستويات هرمون الأثيلين للأزهار دون أي تأثر (Crisostoet et al., .1992)أشار أيضا (Fayek, 2011)إلى تطبيق الرش الورقي بالأحماض الأمينية على صنف الكمثرى (Conte) Leحيث ساهم الرش الورقي بالأحماض الأمينية في تحقيق زيادة معنوية في نسبة الثمار العاقدة والانتاجية، دون أن يؤثر معنوياً في الصفات النوعية للثمار كنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، الصلابة، والحموضة الكلية القابلة للمعايرة.

يعد حمض الهيوميك من المركبات المعقدة التي تنتج من تحلل المادة العضوية، حيث يعرف بدوره في زيادة امتصاص العناصر المعدنية المغذية وفي زيادة مقاومة النبات لظروف الجفاف وفي تحسين إنبات البذور، وبالتالي تحسين نمو النبات بشكل عام(.(Chen and Aviad, 1990 Sanchez et al., 1994)

تزيد المركبات الدبالية مثل حمض الهيوميك، واللذي يعد المكون الأساسي للمادة العضوية في التربة، من نمو النباتات بشكل كبير، وهذه الزيادة مردها إلى كل من: زيادة نفاذية الغشاء الخلوي، زيادة التنفس وعمليات التمثيل الضوئي، زيادة امتصاص الفوسفور والأكسجين، وزيادة نمو الأوبار الجذرية الماصة.(Russo and Berlyn, 1990)

تتمثل فوائد استخدام المركبات الدبالية ومنها حمض الهيوميك -خاصة في الترب ذات المحتوى المنخفض من المادة العضوية – في زيادة امتصاص العناصر المعدنية، زيادة قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة العالية والجفاف (Russo and Berlyn, 1990)

يمكن أن يؤدي تطبيق استخدام مركبات الهيوميك إلى زيادة في نمو المجموعة الجذرية، حيث تؤدي هذه المركبات في النبات دوراً مماثلاً للدور الذي يقوم به هرمون الأوكسين (Tatiniet et al., 1991أشار Cavalcante) وآخرون (2011) إلى التأثير الإيجابي الناجم عن تطبيق الرش الورقي بالمركبات الدبالية (حمض الهيوميك) على كل من المجموعة الخضرية والجذرية لأشجار الباباظ .(Papaya)

ذكر Fernandez وآخرون (1999) بأن الرش الورقي بمركبات الهيوميك أدى إلى تحفيز نمو طرود أشجار الزيتون وإلى ضمان تواجد تركيز مناسب من العناصر المعدنية في الأوراق.

أدى رش نباتات الفريز أسبوعياً بمحاليل مغذية تحوي على أحماض دبالية (هيوميك + فولفيك) إلى نتائج إيجابية من حيث كمية الإنتاج، ونوعية الثمار المنتجة، كما أدى إلى خفض نسبة الثمار المصابة والتالفة بالإضافة إلى زيادة محتوى الثمار من السكر .(Neriet et al., 2002)

تعد التغذية بالعناصر المعدنية، ذات تأثير هام وحيوي في نسبة الإزهار والعقد عند أشجار الفاكهة، كما يُعرَف كل من عنصري البورون والزنك بدورهما الهام في تكوين الثمار، حيث يؤدي نقص هذين العنصرين إلى خفض في نسبة الأزهار والثمار المتكونة .(Craig, 2010)

أشار Weinzierl (2012)إلى أن عنصر البورون يعد أحد أكثر العناصر المعدنية الصغرى أهمية لأشجار الفاكهة وخاصة أشجار التفاح والخوخ، حيث يؤدي نقصه إلى انخفاض في نسبة الثمار العاقدة والذي يعزى إلى قصر فترة حياة ميسم الزهرة.

تطبيق التسميد بالبورون بغض النظر عن طريقة إضافته يزيد من حدوث التلقيح للأزهار، ومن نسبة عقد الثمار، ويزيد من إنتاجية ونوعية ثمار العديد من فاكهة المناطق المعتدلة، كما يحسن من الصفات التسويقية للثمار من خلال خفض نسبة الإصابة بالاضطرابات الفيزيولوجية (.Ganieet et al., 2013)

يعد عنصر الزنك، عنصراً هاماً في تكوين هرمون الأكسين الذي ينتج من قبل قمم الطرود والذي يتحكم بانقسام الخلايا وبنمو كل من الأوراق والطرود وبتطور الثمار، كذلك تعزى الأهمية الكبيرة لعنصر الزنك، إلى حاجة خلايا الأوراق له من أجل تكوين الصبغة الخضراء الكلوروفيل في الأوراق، والذي تحتاجه الأوراق في صنع السكريات عبر عملية التصنيع الضوئي (.Dart, 2007)

درس Balesini وآخرون (2013) التوازن الحاصل ما بين العناصر الكبرى والصغرى والمواد العضوية، وتأثيرها في إنتاجية ونوعية ثمار التفاح - لما لهذا التوازن من تأثير في نسبة عقد الثمار ونوعيتها - باستخدام معاملات تغذية مختلفة، تحتوي بعضها على عنصري البورون والزنك، وعلى الأحماض الأمينية، حيث أظهرت النتائج أن المعاملات الحاوية على عنصري البورون والزنك كان لهما التأثير الأعظمي في نسبة عقد الثمار بالمقارنة مع المعاملات الأخرى.

أهمية البحث وأهدافه

يعد التفاح من أقدم أنواع الأشجار المثمرة وأكثرها انتشاراً من حيث القيمة الاقتصادية بين الأنواع الثمرية المزروعة في المناطق المعتدلة والمعتدلة الباردة، ونظراً للمكانة المرموقة التي يتصف بها التفاح في سوريا وما يترتب عليه من عائد اقتصادي مهم يرفد الدخل الوطني، ونظراً للأهمية المترتبة على تحقيق الزيادة الرأسية في إنتاج التفاح من وحدة المساحة على حساب التوسع الأفقي في المساحة المزروعة وبالتالي زيادة كفاءة الإنتاج الزراعي من التفاح، لذا فإن أهمية البحث تتمثل في التحقق من إمكانية زيادة إنتاج ثمار التفاح عبر تطبيق معاملات رش ورقي بعنصرين من العناصر الصغرى هما البورون والزنك وببعض المخصبات الحيوية والعضوية وبالتالي يتمثل هدف البحث في:

• تبيان مدى تأثير الرش الورقي ببعض المخصبات الحيوية والعضوية وبعنصري البورون والزنك في كمية ثمار التفاح المنتجة وفي بعض صفاتها النوعية.

2. المواد وطرائق العمل :

مكان إجراء البحث:

تم إجراء البحث في محطة بحوث التفاحيات في برشين -ظهر القصير -محافظة حماة، حيث تقع محطة بحوث التفاحيات في برشين على بعد 70 كم غرب مدينة حماة على خط طول 39 درجة وخط عرض 34 درجة وترتفع 975متر عن سطح البحر، ضمن منطقة الاستقرار الأولى وهي ذات تربة بركانية بازلتية، وفيما يلي جدول يبين التحليل الكيميائي والفيزيائي للتربة:

جدول (1) التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة:

العمق (سم)	التحليل الميكانيكي %			pH معلق 1:5	ECميليموز/ سم^3	كربونات الكالسيوم الكلية %	المادة العضوية %	N %	P %	K %	Zn ppm	B ppm
	طين	سلت	رمل									
30-0	38	30	32	5.9	0.14	آثار	1.2	23	56	100	1.5	0.34
60-30	40	30	30	6.2	0.11	آثار	0.8	27	24	94	1.2	0.36

المادة النباتيّة:

تم إجراء التجربة على أشجار في طور الإثمار المليء بعمر 16 سنة من صنف التفاح جولدن ديليشيس *'Golden delicious'* والذي يتصف بالآتي: صنف أميركي ثماره كبيرة الحجم ذات لون أصفر ذهبي قشرتها ملساء ولبها أصفر فاتح اللون، عصيري، طعمه حامض حلو، ورائحته عطرية، غزير الإنتاج، وعدد الأيام من الإزهار الكامل حتى الحصاد 135-150 يوم.

المعاملات المدروسة:

تم إجراء أربع رشات ورقية خلال فترة نمو أشجار التفاح هي: مرحلة الطربوش الأحمر (قبل تفتح الأزهار)، ومرحلة العقد، وبعد شهر من العقد، وبعد شهرين من عقد الثمار، وذلك باستعمال مركبين من مركبات البورون والزنك هما حمض البوريك (17 % بورون) وسلفات الزنك المائية (22 % زنك)، حيث تم تطبيق الرش بعنصر البورون باستعمال تركيز 3 جم حمض بوريك / لتر، وبعنصر الزنك بتركيز 1.5 جم سلفات الزنك / لتر وبالإضافة إلى عنصري البورون والزنك تم تطبيق الرش بمركبين من المخصبات العضوية الأكثر انتشاراً واستخداماً من قبل المزارعين في منطقة تنفيذ البحث، حيث يحتوي المركب الأول على أحماض أمينية ويحتوي المركب الثاني على حمض الهيوميك، وأجري الرش وفق التركيز المنصوح به من قبل الشركة المصنعة، أما بالنسبة للسماد الحيوي فهو يتكون من بكتريا توصف بأنها وردية اللون، مثلية التغذية (PPFM) تعمل ضمن بيئة حاوية على عنصري البورون والزنك، ويضاف للمعلق البكتيري مادة الميثانول، وعليه تكون المعاملات على الشكل التالي:

1- الشاهد (المقارنة) Control
2- رش ورقي بمخصب حيوي مكون من بكتريا PPFM.
3- رش ورقي بمركب يحوي حمض الهيوميك.
4- رش ورقي بمركب يحوي أحماض أمينية.
5- رش ورقي بعنصر البورون.
6- رش ورقي بعنصر الزنك.

القراءات المدروسة:

1- حساب نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية %: وذلك باستعمال جهاز (Refractometer) الرقمي واخذت النسبة على 30 ثمرة اختيرت عشوائياً من كل معاملة.

2- حساب صلابة الثمار كجم/سم^2: وتم ذلك باستخدام جهاز البنترومیتر(Penetrometer) موديل 327 ,ft، وقدرت الصلابة على 30 ثمرة اختيرت عشوائياً من كل معاملة.

3- تحديد كمية الحمل الثمري (كجم): حيث تم تحديد إنتاج كل معاملة وزنا بـ (الكجم).

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة بحيث تكون على شكل قطاعات عشوائية كاملة مكونة من: (5) معاملات رش ورقي مع شاهد (المقارنة) و(3) قطاعات و(2) مكررة لكل معاملة ضمن القطاع الواحد أي 6 × 3× 2 = 36 شجرة تفاح، وتم إخضاع المعطيات إلى تحليل التباين عند مستوى 5 %، باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، اعتماداً على اختبار (LSD).

3. النتائج والمناقشة

3.1. النتائج :

1- حساب نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%):

ساهم تطبيق الرش الورقي بكل من: البورون والزنك وبكتريا PPFM في تحقيق زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بالمقارنة بكل من معاملات: الشاهد، الرش بالأحماض الأمينية، والرش بحمض الهيوميك، مع وجود فرق معنوي بينهما، حيث بلغ متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند معاملة الرش بعنصر البورون 13.23 % و12.85 % عند الرش الورقي بالزنك و12.76 % عند معاملة الرش الورقي ببكتريا PPFM، في حين سجل متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند معاملة الشاهد 11.95 %، جدول (2).

جدول (2): متوسطات نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) لثمار صنف التفاح جولدن ديليشيس :

المعاملة	شاهد (المقارنة)	بكتريا PPFM	أحماض أمينية	بورون	زنك	حمض الهيوميك
نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية %	11.95 b	12.76 a	12.07 b	13.23 a	12.85 a	11.93 b
$LSD_{0.05}$	0.50					

2- حساب صلابة الثمار (كجم/سم^2):

لم يؤدِ الرش الورقي خلال موسم نمو أشجار صنف التفاح جولدن ديليشيس بكل من: بكتريا PPFM، البورون، الزنك، وحمض الهيوميك إلى فروق معنوية في صلابة الثمار بالمقارنة بمعاملة الشاهد التي سجلت صلابة ثمار بلغت 8.32 كجم/سم^2، في حين انخفضت صلابة ثمار معاملة الرش بالأحماض الأمينية معنوياً بالمقارنة مع معاملات: الشاهد، والرش الورقي بعنصر الزنك، حيث بلغت الصلابة عند معاملة الرش بالأحماض الأمينية 7.65 كجم/سم^2، و8.35 كغ/سم^2 عند معاملة الرش بالزنك، كما وجد فرق معنوي بين الرش الورقي بحمض الهيوميك والرش بعنصر الزنك، جدول (3).

جدول (3): متوسطات صلابة الثمار كجم/سم^2 لثمار صنف التفاح جولدن ديليشيس:

المعاملة	شاهد (المقارنة)	بكتريا PPFM	أحماض أمينية	بورون	زنك	حمض الهيوميك
الصلابة كجم/سم^2	8.32 ab	8.03 abc	7.65 c	7.89 abc	8.35 a	7.79 bc
LSD $_{0.05}$	0.50					

3- تحديد كمية الحمل الثمري لكل معاملة بـ الكجم:

أدى تطبيق الرش الورقي بالسماد الحيوي المحتوى على بكتريا PPFM وبعنصر البورون إلى تحقيق زيادة معنوية في الإنتاجية بالمقارنة بكل من معاملات: الشاهد، الزنك، الرش بالأحماض الأمينية، والرش بالهيوميك، حيث بلغ متوسط إنتاج معاملة الرش ببكتريا PPFM 43.83 كجم وبدون فرق معنوي عن معاملة الرش الورقي بعنصر البورون حيث بلغ متوسط الإنتاج 40 كجم، كما بين التحليل الإحصائي عدم وجود فرق معنوي في إنتاج كل من المعاملات التالية: الرش بالأحماض الأمينية، الرش بالهيوميك، الرش بالزنك، والشاهد.

جدول (4): متوسطات إنتاج كل معاملة (كجم):

المعاملة	شاهد (المقارنة)	بكتريا PPFM	أحماض أمينية	بورون	زنك	حمض الهيوميك
الانتاج (كجم)	25.17 b	43.83 a	20 b	40 a	24.33 b	26.50 b
LSD 0.05	10.75					

3.2. المناقشة :

لقد ساهم الرش الورقي خلال موسم نمو أشجار التفاح بمعدل أربع رشات في الموسم بالسماد الحيوي المكون من بكتريا PPFM في تحقيق زيادة معنوية في إنتاجية أشجار التفاح، وهذا يتفق مع ما أشارت إليه **المحمد (2016)** من دور لبكتريا PPFMفي تكسير الميثانول وتيسير CO_2 للنبات وبالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي والذي ينتج عنه زيادة في عمليات البناء وتقليل في عمليات الهدم وهذا ما أشارت إليه أيضاً عند تطبيق الرش ببكتريا PPFM على نبات القطن حيث ساهم الرش بهذه البكتريا إلى تحقيق زيادة في إنتاج القطن بلغت 67 % ودون أن تؤثر هذه الزيادة في الصفات التكنولوجية للقطن المنتج، كما أدى الرش بعنصر البورون إلى زيادة معنوية في إنتاجية أشجار التفاح وبفروق معنوية عن باقي المعاملات باستثناء معاملة الرش ببكتريا PPFM وهذه النتيجة تتفق مع ما أشار إليه كل من **Al-Imam** و**Al-Brifkan (2010)** من أن تطبيق الرش الورقي بعنصر البورون على أشجار التفاح صنف أنا (*Anna*) وباستخدام تراكيز مختلفة: 50، 100، 150 ملجم بورون/ لتر، أدى إلى زيادة معنوية في نسبة الثمار العاقدة، وهذه الزيادة يمكن تفسيرها تبعاً لتحسن إنبات حبوب اللقاح ونمو أنبوب التلقيح واختراقه للبويضة، وازدياد تركيز البورون في حبوب اللقاح (**Peryea *et al.*, 2003**)، كما بينت النتائج ترافق هذه الزيادة المعنوية في الإنتاج عند معاملتي الرش بالبكتريا والرش بالبورون مع تحسن معنوي في نسبة المواد الصلبة

الذائبة الكلية، وهذا مردوده إلى الدور الهام الذي يقوم به عنصر البورون في نقل السكريات وإيصالها إلى الثمار(**Malakoti, 1996**)، وهذه النتيجة تتفق مع ما أورده **Loomis** و**Durst (1992)** من أن ثمار التفاح المنتجة من أشجار تعاني نقص البورون تتصف بانخفاض في محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية.

4. الاستنتاجات :

الدور الهام لتطبيق الرش الورقي خلال فترة النمو لأشجار التفاح صنف جولدن ديليشيس بكل من بكتريا PPFM وعنصر البورون كلاً على حدة، في زيادة إنتاج أشجار التفاح، كما ترافقت هذه الزيادة مع تحسن معنوي في الصفات النوعية للثمار المنتجة والمتمثلة بنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية.

قائمة المراجع والمصادر:

أولا: المراجع العربية :

1. **المحمد، كندة. (2016).** الاستجابة الفسيولوجية لنبات القطن (صنف دير 22) للمعاملة بالايثانول وبكتريا PPFM ومستويات الري. المؤتمر الحادي عشر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، المقام في مكتبة الأسد، دمشق، سورية.
2. تحليل تنافسية سلسلة القيمة للتفاح، دراسة صادرة عن المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، لعام 2011.

ثانيا: المراجع الاجنبية :

3. **Abdel-Latif, A.; U. Schmieden; S. Barakat and A. Wild (1996).** Physiological and biochemical response of sunflower plant to enhanced CO2 level. Plant Physiol. & Biochem., Sp. Issue, 133.
4. **Al-Imam, N. and A. Al-Brifkany. (2010).**Effect of nitrogen fertilization and foliar application of boron on fruit set , vegetative growth and yield ofAnna apple cultivar (*Malusdomestica*Borkh)
5. **Balesini, M. Y., A. Imani. and S. Piri. (2013).** Effects of Some of Nutritional Materials on Fruit Set and Its Characteristics in Apple. J. Basic. Appl. Sci. Res., 3(1s)281-285.
6. **Cavalcante, I.H.L., R.R.S. Da Silva, F.G. Albano, F.N. De Lima and A. De, S. Marques, (2011)**. Foliar spray of humic substances on seedling production of papay (Pawpaw). Journal of Agronomy, 10(4): 118-122.
7. **Chen, Y, and T. Aviad, (1990).** Effects of humic substances on plant growth. In: McCarthy P, Calpp CE, Malcolm RL. Bloom, Readings. ASA and SSSA, Madison, WI. pp: 161-186.
8. **Cline, J., and Gardner, J. (2005).** Commercial production of 'HoneycrispTM' apples in Ontario Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs, Factsheet Order No. 05-047,p12-27.
9. **Craig, B. (2010).** Best Management Practices for Nova Scotia Apple Production. http://www.extensioncentral.com.
10. **Crisosto, C.H., P.B. Lombard, D.G. Richardson and R. Tetley, (1992).** Putrescine extends effective fruit pollination period in Comice pear (Pyruscommunis L.) irrespective of post-anthesis ethylene levels. Sci. Mansoura. Univ., 25: 975-985. Hort., 49: 211-221.

11. **Dart, J. (2007).** Zinc Deficiency apples. www. dpi. nsw. gov.
12. **FAO. (2013).** Statistical Database of FAO. www.fao.org.
13. **Fernandez-Escobar, R., M. Benlloch, D. Barranco, A. Duenas and J.A. GutérrezGanan, (1999).** Response of olive trees to foliar application of humic substances extracted from leonardite. ScientiaHorticulturae, 66(3-4): 191-200.
14. **Ganie, A. Mumtaz., F. Akhter., M. A. Bhat., A. R. Malik., J. M. Junaid., M. A. Shah., A. H. Bhat. and T. A. Bhat. (2013).** Boron – a critical nutrient element for plant growth and productivity with reference to temperate fruits. CURRENT SCIENCE, VOL. 104, NO. 1.
15. **Holland, M.A. and J.C. Polacco, (1994).** PPFMs and other covert contaminants. Is there more to plant physiology than just plant?. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 45: 197-209.
16. **Kenda,H.Al-Mohamed;T.B.Fayed;M.T.Mostafa.;SH.M.Sleim and H.S.Saudy (2009)**. Preliminary studies on the effect of foliar application of methanol and pink pigmented facultative methelotrophic bacteria on cotton plant. Arab UN. J.Agri.Sci.17(1),56 – 63,2009
17. **Lauri, P., Karen, M. and Catherine, T. (2006).** Architecture and size relations: an essay on the apple (Malus x domestica, Rosaceae) tree. American Journal of Botan .(93): 357–368.
18. **Lidstom, M.E. and L.Chistoserdova (2002)** Plant in the PPFM: Cytokinin prodaction bu Methiobactrium. Bacteriology, 148. 1818- 1819.
19. **Loomis, W. D. and R, W. Durst. (1992).** Chemistry and biology of boron. BioFactors , 3, 229–239.
20. **Malakoti, M. J. (1996).** Sutainable agriculture and yield increment with by optimization of fertilizer usage. Agriculture Education Publishing. Karaj, Iran.
21. **Neri, D., Lodolini, E.M., Savini, G., Sabbatini, P., Bonanomi, G. and Zucconi, F. (2002).** Foliar application of humic acids on Strawberry (CV ONDA). Acta Hort. (ISHS) 594:297-302.
22. **Russo, R.O. and G.P. Berlyn, (1990).** The use of organic biostimulants to help low input sustainable agriculture. J. Sustainable Agric., 1(2): 19-42.
23. **Sanchez-Andreu, J., J. Jorda and M. Juarez, (1994).** Humic substances: Incidence on crop fertility. Acta Hort., 357: 303-316.
24. **Sutton, T. B. (2011).** Necrotic leaf blotch. Southeastern Apple Production. www.ces.ncsu.edu
25. **Tatini, M., P. Bertoni, A. Landi and M.L. Traversi, (1991).** Effect of humic acids on growth and biomass portioning of container-grown olive plants. ActaHort, 294: 75-80.
26. **Paul, M.V.(1999).** Fertilizing temperate tree fruit and Nut crops at home, Publication of University of California.
27. **Peryea F., D. Neilsen., G. Neilsen. (2003).** Boron maintenance sprays for apple: Early-season applications and tank-mixing with calcium chloride. Hortic. Sci., 38: 542-546.
28. **Weinzierl, R. (2012).** Illinois fruit and vegetable news. Vol. 18, No 6, http://ipm illnois.edu/ifvn/.

Wojcik, P. (2007). Vegetative and reproductive responses of apple trees to zinc fertilization under conditions of acid course textured Soil. Journal of Plant Nutrition 30: 1791 -1802.