أستجابة شتلات الفستـق الحلبي البذرية صنف عاشوري .*Pistacia vera* L لأوساط زراعية مختلفة والرش بحامض الجبرليك والزنـك .

١. نمو وأنتاج أصول الفستق البذرية في موسم نمو واحد.

نبيل محمد أمين عبدالله الأمام يسرى محمد صالح الجبوري
قسم البستنة / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

نفذت هذه التجربة في مشتل كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/ مدينة الموصل /العراق، خلال موسم النمو ٢٠٠٥. وذلك لدراسة تأثير خمسة أوساط زراعية بنسب حجمية مختلفة وهي تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪ و تربة مزيجية رملية : سماد حيواني متحلل ١:٣ و تربة مزيجية رملية: بتموس ١:٣ و تربة مزيجية رملية : سماد حيواني متحلل : بتموس ٣ :٢/١ : ٢/١ و تربة مزيجية رملية : سماد حيواني متحلل : بتموس ١:١:٢ و الرش بثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك Gibberellic acid صفر و ٥٠ و ١٠٠ ملغم GA_3.لتر$^{-1}$ وثلاثة تراكيز من الزنك المخلبي –Zn EDTA صفر و ٢٥ و ٥٠ ملغم Zn .لتر$^{-1}$ وتداخلاتها بهدف تحسين نمو شتلات الفستق البذرية ووصولها إلى قطر ملائم للتطعيم في موسم نمو واحد . أشارت النتائج أن استعمال الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني متحلل : بتموس ٣ :٢/١ : ٢/١)أدى إلى إحداث زيادة معنوية في قطر الساق الرئيسي وعدد الأوراق على الشتلات وزيادة تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق وأن استعمال الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني متحلل : بتموس ١:١:٢) أدى إلى الحصول على أعلى ارتفاع للنبات .أدى الرش بحامض الجبرليك بتركيز ١٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في ارتفاع وقطر الساق الرئيس للشتلات وعدد التفرعات وطول الجذر الوتدي. فضلا" عن أن التغذية الورقية بالزنك المخلبي بتركيز ٥٠ ملغم Zn .لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وتركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق .علاوة على أن للتداخلات الثلاثية بين العوامل المدروسة تأثيرا" معنويا" في إنتاج أصول الفستق الصالحة للتطعيم الخريفي وخاصة في معاملة الشتلات النامية في الوسط الخامس والرابع والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغم GA_3.لتر$^{-1}$ و٥٠ ملغم Zn.لتر$^{-1}$.

المقدمة

شجرة الفستق Pistachio (*Pistacia vera* L.) من أنواع فاكهة النقل النفضية المهمة في العالم والتي تنتمي إلى العائلة البطمية Anacardiaceae والنوع المشهور في التجارة الدولية هو الفستق الحلبي (Padulosi وHadj- Hassan ، ١٩٩٨). يكثر الفستق بتطعيم براعم الأصناف المرغوب إكثارها على عدة أصول ومنها الفستق الحلبي *P.vera* الذي يعد من أحسن أصول الفستق ودرجة توافقه كبيرة مع الأصناف المختلفة وتستخدم البذور في إكثار الفستق لإنتاج أصول بذرية لزراعتها في المحل الدائم وبعد مرور ٢-٣ سنة يتم تطعيمها بالأصناف التجارية المنتخبة الذكرية والأنثوية، أو تنتج الشتلات البذرية لغرض التطعيم عليها وإنتاج شتلات مطعمة في المشاتل (إبراهيم وآخرون، ١٩٩٨). تعد شتلات الفستق من الأنواع البطيئة النمو في المشاتل وتحتاج إلى وقت طويل يصل إلى أكثر من سنتين لإيصالها إلى الحجم الملائم للتطعيم وتعد من أهم المشاكل التي تعاني منها زراعة الفستق بالعالم لبطء نمو شتلاتها (Optiz، ١٩٧٢). وأكدت العديد من الدراسات أن للأوساط الزراعية تأثيرا" كبيرا" في زيادة نمو النبات مثل Yousif (١٩٧٧) على شتلات الفستق البذرية ، وFunk وآخرون (١٩٨٠) على شتلات الجوز العجمي *Juglans regia* . ومن التقنيات الزراعية أيضا إمكانية استخدام تراكيز مختلفة من منظمات النمو والتغذية الورقية بالعناصر الغذائية الضرورية التي تشجع أو تحور العمليات الفسيولوجية في نمو النبات إذا أستعملت بتراكيز وأوقات ملائمة ومن منظمات النمو هذه الجبرلينات التي تعد أهم الهرمونات النباتية phytohormones المتكونة طبيعيا داخل الأنسجة النباتية Endogenous والتي تلعب دورا رئيسا في نمو وتطور النبات خلال دورة

مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث ٣ / ٥ / ٢٠٠٨ وقبوله ٢٠٠٨/٦/١٩

حياتـه (وصـفي، ١٩٩٥ و Hans وJan، ١٩٩٧) إذ يشـترك حـامض الجبرليـك مـع الضـوء و ثـاني اوكسيد الكاربون والحرارة معا في التسريع من نمو الشتلات بحجم و حالة فسيولوجية جيدة (Wood و Hanover، ١٩٨١). فلقد أكد AK و Nikpeyma (١٩٩٥) إن المعاملـة بحـامض الجبرليك بتركيـز ١٠٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ سجلت أقصى ارتفاع لطول الشتلة وطول السلاميات لشتلات الحبـة الخضـراء. وتحتاج النباتات عموما ومنها شتلات وأشجار الفاكهة إلى العناصـر الغذائيـة لكـي تقوم بجميـع العمليـات الحيوية ومن هذه العناصـر الغذائيـة الزنـك الذي يعد من العناصـر الغذائيـة الصـغرى المهمـة في تغذيـة النبـات الـذي يحتاجـه النبـات بكميـات قليلـة ويقوم الزنـك بالعديد من العمليـات الحيويـة الفسيولوجية في النبات (الشاذلي، ١٩٩٩) وان نقصه يؤدي إلى اضطراب وتعثر في الايض الحيوي (metabolism) لتمثيل وبنـاء الاوكسين indol -3- acetic acid (IAA) علاوة على قصـر فـي طـول السلاميات في النبات وصغر حجم أوراق أشجار الفاكهة (Hopkins، ١٩٩٩).

تهدف الدراسة إلى أستعمال بعض الأسس التقنية في أكثار أصول أشجار الفستق ومنهـا استعمال أوساط زراعية مختلفة والرش الورقي بتراكيز مختلفة من حـامض الجبرليك (GA_3) والزنـك المخلبي (Zn–EDTA) وتأثيرها في نمو شتلات الفستق وإنتـاج شتلات جيدة النمو صـالحة للتطعيم الخريفي خلال موسم النمو نفسه.

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في مشتل كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصـل/العراق، خـلال موسم النمو ٢٠٠٥. جلبت بذور الفستق الحلبي صنف عاشوري من مدينـة حلب/سوريا ومن حاصل عام ٢٠٠٤ وخزنت في الثلاجة الكهربائية على درجة ٥ مْ لحين موعد زراعتها (Hartmann وآخرون، ٢٠٠٢). أتبع في تنفيذ الدراسة تصـميم القطاعـات العشـوائية الكاملـة (RCBD) للتجـارب العاملية بثلاثـة عوامل وهي:

١.**الأوســاط الزراعيــة**: أســتخدمت خمســة أوســاط لمــزيج مختلــف مــن تربــة مزيجيــه رمليــة (sandy loam soil) مـع البتموس والسماد الحيواني المتحلل (مخلفات الأغنـام) والمخلوطـة بالنسب الحجمية وكما موضحة في الجدول (١).

٢.**تراكيـز حـامض الجبرليـك (GA_3) Gibberellic acid** : أسـتعملت ثلاثـة تراكيـز مـن حـامض الجبرليك وهي صفر و ٥٠ و ١٠٠ ملغمGA_3 .لتر$^{-1}$.

٣.**مستويات الزنك المخلبي (Zn-EDTA)** : أستعملت ثلاثة مستويات من الزنـك المخلبـي وهـي صـفر و ٢٥ و ٥٠ ملغم Zn.لتر$^{-1}$. ودراسة التداخل بين العوامل الثلاثـة السـالفة الـذكر (٥ × ٣ × ٣) وبثلاثـة مكررات وبواقع (١٠) أكياس في المكرر الواحد .

الجدول (١) : أنواع الأوساط الزراعية المستعملة في التجربة.

رقم الوسط	مكوناته والنسبة الحجمية للخلطات
الوسط الأول	تربة مزيجية رملية (sandy loam soil) فقط
الوسط الثاني	تربة مزيجية رملية : سماد حيواني (٣ : ١)
الوسط الثالث	تربة مزيجية رملية: بيتموس (٣ : ١)
الوسط الرابع	تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس (٣ : ٢/١ : ٢/١)
الوسط الخامس	تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس (٢ : ١ : ١)

وأجريت التحليلات الفيزيائيـة والكيميائيـة للأوسـاط الزراعيـة المسـتخدمة فـي التجربـة قبـل وبعـد أجـراء عملية التسميد والمبينة في الجدولين (٢و٣) حسب الطرق التي اوردها Page وآخرون (١٩٨٢). بعد التأكد من حيوية البذور قبل زراعتها في الأكياس، نقعت البذور في المـاء المقطـر لمدة ١٠ سـاعات وبعد ذلك غمرت البذور في محلول حامض الجبرليك بتركيز ٤٠٠ ملغم GA_3.لتر$^{-1}$ ولمدة ١٢ سـاعة (يوسف وآخرون، ١٩٩٤) ووضعت البذور في قطعة قماش قطنية لمنع جفافها خلال نقلهـا مـن المختبـر إلى المشتل لغرض زراعتها. زرعت البذور في بداية نيسان من عـام ٢٠٠٥ وبواقـع بـذرتين لكـل كـيس وبعمق ٢-٣ سم ووضعت البذرة على ظهرها أي أن الوجه المحدب إلـى الأسـفل وذلـك لضـمان اسـتقامة نمو الجذير والرويشة بشكل طبيعي واستعملت في هذه الدراسة أكياس بلاستكية سـوداء اللـون مصـنوعة

من مادة البولي أثلين ذات ارتفاع ٦٠ سم وقطر ٢٠ سم وفقا لتوصية تقرير المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (إبراهيم وآخرون ، ١٩٩٨). وتم تفريد البادرات بعد مرور شهر من الزراعة وبواقع بادرة واحدة لكل كيس.

الجدول (٢) : بعض الصفات الفيزيائية للأوساط الزراعية المستعملة في التجربة.

نوع الوسط	(غم.كغم$^{-1}$)			النسجة
	رمل	غرين	طين	
تربة مزيجية رملية (sandy loam soil) فقط	٥٩٢.٧	٢١٦.٦	١٩٠.٧	مزيجيه رملية
تربة: سماد حيواني (٣ : ١)	٥٠٩.٣	٣٧٠.٧	١٢٠	مزيجيه رملية
تربة: بيتموس (٣ : ١)	٥٠٩.٣	٣٣٣.٤	١٥٧.٣	مزيجيه رملية
تربة: سماد حيواني : بيتموس (٣ : ٢/١ : ٢/١)	٣٠٩.٣	٥٦٦.٧	١٢٤.٠	مزيجيه غرينية
تربة: سماد حيواني: بيتموس (٢ : ١ : ١)	٣٠٩.٣	٣٨٣.٤	٣٠٧.٣	مزيجيه غرينية

الجدول (٣) : بعض الصفات الكيميائية للأوساط الزراعية المستعملة في التجربة

نوع الوسط	النتروجين ملغم.كغم-١		الفسفور ملغم.كغم-١		البوتاسيوم ملغم.كغم-١	
	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة
* الاول	٠.٨٤	٠.٧٧	٠.٨	٠.٧	٤.٨	١.٦
الثاني	١.٥٣	١.٤٣	٢.١	٨.٤	٣.٢	٣.٢
الثالث	٣.٠٦	٢.٦٨	٣.٤	٥.٣	٢.٩٢	١.٢
الرابع	٢.٢٩	١.٥٣	٢.٥	٣.٨	٦.٤	١.١
الخامس	١.٥٣	١.٥٣	٨.٤	٩.٣	٢.٢٤	١.٢
البيتموس	٣.٨٢		٠.٤٦		٠.٩٨	
نوع الوسط	درجة تفاعل التربة (pH)		التوصيل الكهربائي (EC) دسيسيمنز.م-١		المادة العضوية%	
	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	
*الأول	٧.٦٣	٧.٥٤	٠.٣٦	٠.٦٨	٢.٣٣	
الثاني	٧.٣٧	٧.٤١	١.٣١	٤.٢٧	٢.٥٩	
الثالث	٧.١٤	٧.٢٦	٢.٢٨	٢.٥٣	٤.٥٦	
الرابع	٦.٩٣	٦.٩٤	٠.١٨	١.٨٥	٤.٥٦	
الخامس	٦.٤٣	٦.٩٦	٣.٢٨	٢.٩٥	٢.٢٧	
البيتموس	٦.١٥		٢.٠٢		٤.٧٦	

*الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:٣)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:٣)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس ٣ :٢/١ :٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ١:١:٢).

رشت الشتلات بمحلول كل من تراكيز حامض الجبرليك والزنك المخلبي حتى البلل التام في الصباح الباكر وبواقع رشتين خلال موسم النمو وتمت الرشة الأولى في ١/حزيران والثانية في ١/تموز من عام ٢٠٠٥. ورشت بحامض الجبرليك (GA_3) أولا وفي صباح اليوم التالي رشت بالزنك المخلبي (Zn-EDTA) (Zn-Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid) بتركيز ١٥ ٪ زنك وهي صفر و ٢٥ و ٥٠ ملغم Zn .لتر$^{-1}$. وأستخدمت المادة الناشرة (Tween-20) وبتركيز ٠.١ ٪ لزيادة تجانس توزيع وانتشار المحلول على الأوراق في حين رشت شتلات معاملة المقارنة بالماء فقط في كل موعد للرش. وأضيف السماد المركب NPK (١٨:١٨:١٨) بإضافة ٢ غم/كيس بعد مرور ٤٥ يوم من الزراعة ٢٠٠٥/٥/١٥ ومرة ثانية بعد شهر من الإضافة الأولى ٢٠٠٥/٦/١٥ لجميع الشتلات حسب (الأمام ،٢٠٠٠) .تم تقدير تركيز الكلوروفيل الكلي والعناصر الغذائية في الأوراق المكتملة النمو (البالغة) والتامة الاتساع من الورقة الرابعة إلى الورقة السادسة في بداية شهر ايلول باستخدام الأسيتون وقراءة العينات باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي ٦٥٢ نانوميتر وتطبيق المعادلة التالية وحسب (Plummer، ١٩٧٤) :

تركيز الكلوروفيل الكلي (ملغم/مل معلق المادة الخضراء) =الامتصاصية(الكثافة الضوئية) O.D× 5.8

أجريت كافة العمليات البستنية خلال موسم النمو من سقي ومكافحة الأدغال بصورة منتظمة ومتساوية لجميع المعاملات في المشتل. أما بيانات نتائج التجربة تم تحليلها إحصائيا حسب جداول تحليل التباين (ANOVA TABLES) وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود Multiple Duncan's Range Test تحت مستوى احتمال ٥ ٪ حسب ماذكره (Roger Mead و Hasted ، ٢٠٠٣).

النتائج والمناقشة

أرتفاع الساق الرئيس للشتلات (سم) : أشارت النتائج في الجدول (٤)أن الأوساط الزراعية المدروسة أثرت وبشكل معنوي في ارتفاع النبات، وبلغ أعلى ارتفاع لشتلات الفستق البذرية ٤٠.٥٨ سم النامية في الوسط الخامس قد تفوقت معنويا"على جميع الأوساط الزراعية المستعملة وكذلك تفوق الوسط الرابع معنويا على الأوساط الأخرى التي لم يلاحظ أية فروقات معنوية فيما بينها. ويرجع السبب في زيادة ارتفاع شتلات الفستق إلى استجابة نمو الشتلات للأوساط (الخلطات) الزراعية المستعملة وأدت إلى تحسين مسامية وتهوية بيئة نمو الجذور وزيادة احتفاظ الأوساط بالماء من خلال إضافة البتموس والسماد الحيواني علاوة على زيادة تيسر وجاهزية العناصر الغذائية واستعمالها من قبل النبات والتي وفرت الوسط المناسب لنمو الجذور وزيادة محتوى التربة من المادة العضوية(جدول ، ٣) والذي انعكس في نمو وزيادة ارتفاع النبات. ويلاحظ من النتائج إن الرش بتراكيز مختلفة من محلول حامض الجبرليك على المجموع الخضري سبب زيادات معنوية في ارتفاع شتلات الفستق البذرية وأظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بتركيز ١٠٠ ملغم GA_3.لتر$^{-1}$ معنويا على معاملة الشاهد ولم يكن هنالك اختلافا معنويا بين المعاملتين ٥٠ و ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$. ويعزى سبب زيادة ارتفاع شتلات الفستق البذرية إلى تأثير حامض الجبرليك في زيادة انقسام الخلايا في منطقة المرستيم تحت القمي(Sub-apical meristem) وتحفيز واستطالة Elongation الخلايا وتوسيعها وزيادة نمو وارتفاع شتلات الفستق (وصفي، ١٩٩٥ و Hopkins و Hüner، ٢٠٠٤). وتبين أن التسميد الورقي بالزنك المخلبي سبب زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات حيث تفوقت معاملتي الرش بتركيز ٥٠ و٢٥ ملغمZn .لتر$^{-1}$ معنويا على معاملة الشاهد. ويعزى ارتفاع النبات إلى استجابة شتلات الفستق البذرية للتسميد الورقي خلال موسم النمو من خلال زيادة المساحة الورقية وزيادة كفاءة ونواتج عملية التمثيل الضوئي، علاوة على تنشيط الزنك لعدد كبير من الأنزيمات والتي تزيد من كفاءة العمليات الحيوية في خلايا وأنسجة النبات بالإضافة إلى دور الزنك في البناء الحيوي للاوكسين الطبيعي IAA من الحامض الاميني التربتوفان (Tryptophan) والذي ينعكس تأثيره على زيادة النمو (Marschner، ١٩٨٦ ؛ Hopkins، ١٩٩٩و Hartmann وآخرون، ٢٠٠٢) . وأظهرت بيانات التداخل بين الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك فروقا معنوية في ارتفاع النبات إذ تم الحصول على أعلى ارتفاع للنبات للشتلات النامية في الوسط الخامس والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ في حين انخفض في الشتلات النامية في الوسط الأول والتي رشت بالماء فقط . ويلاحظ من نتائج التداخل بين الأوساط الزراعية والتسميد الورقي بالزنك المخلبي وجود فروقات معنوية مع زيادة تراكيز الزنك المرشوشة لمعظم الأوساط الزراعية المستعملة وأعطت معاملة الشتلات النامية في الوسط الخامس والمرشوشة بتركيز ٥٠ ملغمZn.لتر$^{-1}$ أعلى ارتفاع لشتلات الفستق وأعطت الشتلات النامية في الوسط الاول والتي رشت بالماء فقط أدنى ارتفاع . وتبين نتائج تداخل الرش بين تراكيز حامض الجبرليك والزنك المخلبي انه بزيادة تراكيز حامض الجبرليك والزنك أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وخاصة عند تداخل معاملتي صفر ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ و ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ واللتين أعطتا أفضل القيم في ارتفاع النبات في حين أعطت معاملة الشاهد أدنى معدل في أرتفاع شتلات الفستق. وظهر بشكل واضح أن التداخل في المستويات المختلفة للعوامل الثلاثة المدروسة كان له تأثير معنوي في ارتفاع الشتلات وبلغ أدنى ارتفاع للشتلات النامية في الوسط الأول والمرشوشة بالماء فقط في حين كان اكبر القيم في معدل ارتفاع النبات للشتلات النامية في الوسط الخامس والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn.لتر$^{-1}$. وتعزى هذه الزيادات إلى التأثير التداخلي التحفيزي لعوامل الدراسة من صفات التربة والرش بالزنك وحامض الجبرليك.

الجدول (٤) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي وتداخلاتها في ارتفاع الساق الرئيس (سم) للشتلات البذرية للفستق الحلبي.

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	أوساط زراعة ١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٢٣.٧٢ ز	٢٨.٨٣ وز	٤١.٠١جك	٣٥.٠٦ ب-و	٣٩.٦٦ ا-د
	٢٥	٣٥.٤٣ ب-و	٣٢.١١ وز	٣٢.٨٢ د-و	٤٠.٠٠ ا-د	٤٠.٠١ ا-د
	٥٠	٣٧.٤ بهـ	٣٨.٩٩هـ-	٣٩.٤٥ ا-د	٤١.١١جك	٤٠.٨٩جك-
٥٠	صفر	٣٥.٧٠ ب-و	٢٩.٠٠ وز	٤٠.٤٢جك	٣٦.١٨ بهـ	٣٨.٩١هـ-
	٢٥	٣٨.٩١ هـ	٣٥.٩٣ بهـ	٤١.٩٣ك و	٤١.٠٠جك	٣٨.٦٩هـ-
	٥٠	٣٦.٣٤ بهـ	٣٥.٩٧ بهـ	٤٢.٠٠ك و	٤١.٧٨ ا ب	٣٩.٠٠هـ-
١٠٠	صفر	٣٦.٣٤ بهـ	٤١.١٠جك	٤٢.١١ك و	٣٦.٢٣ بهـ	٤٠.٣١جك-
	٢٥	٣٩.٣٤ ا-د	٣٨.٧١هـ-	٣٤.٠١ك -و	٣٦.٨٠ بهـ	٤٢.١٠ ا ب
	٥٠	٣٩.١٤هـ-	٤٠.١١جك-	٣٤.٣٦ك -و	٣٧.٠٦ بهـ	٤٥.٣٨ ا
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٣٢.١٨ك	٣٣.٣١ك هـ	٣٧.٧٦ك جـ	٣٨.٧٢ ب	٤٠.١٨ ا ب
	٥٠	٣٦.٩٨ ب-د	٣٣.٦٣ك هـ	٣٤.٧ك هـ-	٣٩.٦٥ ا ب	٣٨.٩٥ ا ب
	١٠٠	٣٨.٢٧ك جـ	٣٩.٩٧ ا ب	٣٣.٤٩ك هـ	٣٦.٦٩ ب-د	٤٢.٥٩ ا
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٣١.٩٢ ز	٣٢.٩٧ وز	٣٧.٨٤ بهـ-	٣٥.٨٢ د-و	٣٩.٦٢جك-
	٢٥	٣٧.٨٩ بهـ-	٣٥.٥٨ د-ز	٣٢.٩٢ وز	٣٩.٢٦ ا-د	٤٠.٣٥ ا ب
	٥٠	٣٧.٦٢ بهـ-	٣٨.٣٥هـ-	٣٥.٢٧ك -ز	٣٩.٩٨ ا ب	٤١.٧٥ ا
معدل الأوساط		٣٥.٨١ جـ	٣٥.٦٣ جـ	٣٥.٣٤ جـ	٣٨.٣٥ ب	٤٠.٥٨ ا

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلبي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلبي
صفر	صفر	٣٣.٦٥ جـ	٣٦.٤٣ ب	٣٥.٦٣ ب
	٢٥	٣٦.٠٧ ب جـ		٣٧.٢٠ ا
	٥٠	٣٩.٥٦ ا		٣٨.٥٩ ا
٥٠	صفر	٣٦.٠٤ ب جـ	٣٦.٨٠ ا ب	
	٢٥	٣٧.٣٤ ا ب		
	٥٠	٣٧.٠١ ا ب		
١٠٠	صفر	٣٧.٢١ ا ب	٣٨.٢٠ ا	
	٢٥	٣٨.١٩ ا ب		
	٥٠	٣٩.٢١ ا		

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:٣)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:٣)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس ٣ :٢/١ :٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

قطر الساق الرئيس (ملم) : يعد وصول قطر الساق الرئيس لأصول الفاكهة المختلفة إلى الحد الذي يسمح بنجاح عملية التطعيم أو التركيب هدفا أساسيا في إكثار أشجار الفاكهة .ويلاحظ من نتائج الجدول (٥) إن للأوساط الزراعية تأثيرا" واضحا" في زيادة قطر الساق الرئيس لشتلات الفستق النامية في الوسط الرابع ٧.١١ ملم الذي تفوق معنويا على قطر الشتلات النامية في الوسط الثالث فقط والبالغ ٦.٣٢ ملم. ربما يعزى السبب إلى ان الوسط الزراعي المتمثل بالتربة المزيجية (النهرية) المستعملة من قبل أصحاب المشاتل لإكثار وتنمية شتلات الفستق بأنها وسط فقير بالعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات(الجدول ، ٣) والذي ينتج عنه شتلات ضعيفة بينما تبين إن إجراء الخلطات المختلفة أدت إلى زيادة التهوية ومسامية التربة وزيادة احتفاظها الجيد للماء علاوة على انخفاض الـ pH للوسط وخاصة عند الوسط الرابع (الجدول ، ٣) والذي يعمل على زيادة تيسر العناصر الغذائية وخاصة الصغرى منها ،حيث أدى إلى زيادة نمو النبات والذي انعكس في زيادة قطر الشتلات (Yousif ،١٩٧٧).

الجدول (٥) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي وتداخلاتها في قطر الساق الرئيس (ملم) للشتلات البذرية للفستق الحلبي.

تراكيز حامض الجبرليك(ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	زراعة ١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٥.٣٧	٥.٧٨ جـ	١٦.١٠-	١٦.٥٧-	١٦.٢٧-
	٢٥	١٦.٨١-	٦.٣٤ ١-	١٦.٦٥-	١٦.٧٣-	١٦.٣٨-
	٥٠	١٦.١٢-	١٦.٧٤-	١٦.٣٩-	١٦.٨٧-	١٦.٤٠-
٥٠	صفر	١٦.٧٢-	١٦.٦٨-	١٦.٢٠-	١٦.٦٨-	١٦.٤٠-
	٢٥	١٦.٧٢-	١٦.٧٢-	١٦.٢٥-	١٦.٨٨-	١٦.٩٧-
	٥٠	١٦.٥٢-	١٧.٦٦ ب ١	١٦.٢٨-	١ ٧.٧٨	١٦.٣٤-
١٠٠	صفر	١٦.٨٩-	١٧.٠٩-	١٦.٢٨-	١ ٧.٣٩ ب ١	٧.٤٥ اب
	٢٥	١٦.٩٣-	١٧.٢٩-	١٦.٤٠-	١٧.٥٠ ب ١	١٧.١٧-
	٥٠	١٦.٩٨-	١٧.٥٩ ب ١	١٦.٤٣-	١٧.٦١ ب ١	١ ٧.٩٨
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٦.١٠	٦.٢٩ جـ	٦.٣٥ جـ	١٦.٧٢-	٦.٣٥ جـ
	٥٠	١٦.٦٥-	١٧.٠٢-	٦.٢٤	١٧.١١-	١٦.٥٧-
	١٠٠	٦.٩٣ جـ-	١٧.٣٢ ب ١	٦.٣٧ بـ جـ	١ ٧.٥٠	١ ٧.٥٣
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك المخلبي	صفر	٦.٣٢ جـ	١٦.٥١-	٦.١٩	١٦.٨٨-	١٦.٧٠-
	٢٥	١٦.٨٢-	١٦.٧٨-	١٦.٤٠-	١٧.٠٣-	١٦.٨٤-
	٥٠	١٦.٥٤-	١٧.٣٣ ب ١	١٦.٦٦-	١ ٧.٤٢	١٦.٩٠-
معدل الأوساط الزراعية		٦.٥٦ اب ١	٦.٨٧ اب ١	٦.٣٢ ب	١ ٧.١١	٦.٨١ اب ١

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلبي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلبي
صفر	صفر	٦.٠٢ جـ	٦.٣٦ ب	٦.٥٢ ١
	٢٥	١٦.٥٦ جـ ١-		٦.٧٧ ١
	٥٠	٦.٥٠ ب جـ		٦.٩١ ١
٥٠	صفر	٦.٥٣ ١ جـ	٦.٧٢ ب	
	٢٥	٦.٧٠ ١ جـ		
	٥٠	٦.٩١ اب ١		
١٠٠	صفر	٧.٠٢ اب ١	٧.١٣ أ	
	٢٥	٧.٠٥ اب ١		
	٥٠	٧.٣١ ١		

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

.

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:٣)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:٣)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس ٣ :٢/١ :٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

وتبين من النتائج إن معدل قطر الشتلات تأثر بشكل معنوي بالرش بتراكيز من حامض الجبرليك المستعملة في التجربة وبلغ اكبر قطر للساق الرئيس لشتلات الفستق البذرية ٧.١٣ ملم عند رش الشتلات بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ الذي تفوق معنويا على المعاملتين ٥٠ وصفر ملغمGA_3.لتر$^{-1}$. ربما يعزى السبب في زيادة معدل قطر الساق لشتلات الفستق إلى التأثير التنشيطي لحامض الجبرليك للنمو وزيادة انقسام واستطالة الخلايا وتغير في مستوى انقسام الخلايا plant of cell division وبيّن هذا الانقسام في أي مستوى أو أي اتجاه في الخلايا مسببا زيادة في السمك (القطر) عنه في زيادة الطول وذلك في منطقة المرستيم تحت القمي (وصفي، ١٩٩٥) علاوة على الزيادة في المساحة الورقية للشتلات والتي تؤدي إلى زيادة في نواتج عملية التركيب الضوئي واستعمالها في العمليات الحيوية المختلفة ومنها تنشيط انقسام خلايا الكامبيوم والتي تؤدي إلى زيادة قطر الساق الرئيس لشتلات الفستق (الأمام والبريفكاني، ٢٠٠٦). بينما لم يلاحظ من خلال النتائج عدم تأثر هذه الصفة بصورة معنوية بمستويات التسميد الورقي بالزنك المخلبي.في حين كان لتداخل الأوساط الزراعية المستعملة مع الرش بتراكيز حامض الجبرليك تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ اكبر قطر للساق الرئيس لشتلات الفستق للشتلات النامية في الوسطين الخامس والرابع والتي رشت بمحلول حامض الجبرليك بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ التوالي والتي تفوقت معنويا وخاصة مع معاملة الشتلات النامية في الوسط الأول والمرشوشة بالماء فقط . ويلاحظ من النتائج أن التداخل بين الأوساط الزراعية والتسميد الورقي بالزنك المخلبي أدى إلى زيادة معنوية في قطر الشتلات فلقد سجلت معاملة الشتلات النامية في الوسط الرابع والتي رشت بالزنك المخلبي بتركيز ٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ أعلى معدلا" في حين سجلت معاملة الشتلات النامية في الوسط الثالث والتي رشت بالماء فقط أدنى معدل لقطر الساق . وتوضح

النتائج إن التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلبي على الشتلات أثر معنويا" في زيادة قطر الساق عند الرش بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ الذي تفوق معنويا على المعاملتين صفر ملغمGA_3/لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ ومعاملة الشاهد فضلاً" عن أن التداخل سبب زيادة في معدل قطر الساق الرئيس مقارنة مع إضافة الزنك لوحده الذي لم يحقق أية زيادة معنوية في معدل قطر الساق والذي ربما يعزى إلى تنشيط بناء هرمون أندول حامض الخليك (IAA) وبوجود الجبرلينات أدى إلى زيادة النمو وزيادة معدل قطر الساق الرئيس. وبينت نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة إن الشتلات النامية في الوسط الخامس والتي رشت بمحلول كل من حامض الجبرليك والزنك المخلبي بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ أعطت اكبر قطر للساق الرئيس لشتلات الفستق البذرية ٧.٩٨ ملم وكذلك تفوقت معاملة الشتلات النامية في الوسط الرابع والتي رشت بـ ٥٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn.لتر$^{-1}$ معنويا" حيث بلغ معدل قطر الساق فيها ٧.٧٨ ملم في حين سجلت أدنى المستويات لمعاملة شتلات الشاهد النامية في الوسط الأول ٥.٣٧ ملم ، ومن خلال التداخل التحفيزي للعوامل المدروسة وتأثيرها في معدل قطر الساق الرئيس يتبين إن للتداخل تأثيرا واضحا في زيادة هذه الصفة.

عدد التفرعات المتكونة على الساق الرئيس(فرع/شتلة) :يلاحظ من نتائج الجدول (٦) عدم وجود أية فروقات معنوية بين الأوساط الزراعية في معدل عدد التفرعات على الساق الرئيسي لشتلات الفستق النامية فيها.

الجدول (٦) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي وتداخلاتها في عدد التفرعات على الساق الرئيس(فرع/شتلة) للشتلات البذرية للفستق الحلبي.

تراكيز حامض الجبرليك(ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	أوساط الزراعة				
		١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٢.٥٢ أ	١.٩٤ أ	٢.٤. أ	٢.١١ أ	٢.٤٨ أ
	٢٥	٢.٤٠ أ	٢.٠٨ أ	٢.٢٧ أ	٢.١٢ أ	٢.٤٦ أ
	٥٠	٢.٤١ أ	٢.١٠ أ	٢.٣١ أ	٢.٣١ أ	٢.٤٥ أ
٥٠	صفر	٢.٩٩ أ	٢.٢٧ أ	٢.١١ أ	٢.٤٢ أ	٢.٣١ أ
	٢٥	٢.٨٨ أ	٢.٩٣ أ	٢.٤٤ أ	٢.٥٤ أ	٢.٣٣ أ
	٥٠	٢.٨٩ أ	٢.٨٨ أ	٢.٦٨ أ	٢.٥٠ أ	٢.٣٣ أ
١٠٠	صفر	٢.٩٤ أ	٢.٣١ أ	٢.٢٣ أ	٢.٣٨ أ	٢.٦٣ أ
	٢٥	٢.٩٥ أ	٢.٣٨ أ	٢.٣٩ أ	٢.٤٠ أ	٣.٠٠ أ
	٥٠	٢.٩٥ أ	٢.٥٨ أ	٢.٥١ أ	٢.٤١ أ	٢.٩٠ أ
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٢.٤٤ أ-د	٢.٠٤ د	٢.٢٠ ب-د	٢.١٨ جـ د	٢.٤٦ أ-د
	٥٠	٢.٩٢ أ	٢.٦٩ جـ	٢.٤١ أ-د	٢.٤٩ أ-د	٢.٣٢ أ-د
	١٠٠	٢.٩٤ أ	٢.٤٢ أ-د	٢.٣٨ أ-د	٢.٣٩ أ-د	٢.٨٤ أ ب
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٢.٨٢ أ	٢.١٧ أ ب	٢.١٢ ب	٢.٣٠ أ ب	٢.٤٧ أ ب
	٢٥	٢.٧٤ أ ب	٢.٤٦ أ ب	٢.٣٦ أ ب	٢.٣٥ أ ب	٢.٥٩ أ ب
	٥٠	٢.٧٥ أ ب	٢.٥٢ أ ب	٢.٥٠ أ ب	٢.٤٠ أ ب	٢.٥٦ أ ب
معدل الأوساط الزراعية		٢.٧٧ أ	٢.٣٩ أ	٢.٣٧ أ	٢.٣٥ أ	٢.٥٤ أ

تراكيز حامض الجبرليك(ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلبي
صفر	صفر	٢.٢٢ أ	٢.٢٦ ب	٢.٣٨ أ
	٢٥	٢.٢٦ أ		٢.٥٠ أ
	٥٠	٢.٣١ أ		٢.٥٤ أ
٥٠	صفر	٢.٤٢ أ	٢.٥٦ أ	
	٢٥	٢.٦٢ أ		
	٥٠	٢.٦٥ أ		
١٠٠	صفر	٢.٥٠ أ	٢.٥٩ أ	
	٢٥	٢.٦٢ أ		
	٥٠	٢.٦٧ أ		

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية: ٧٠٠ ريك)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:١)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:١)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ١:١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

٢.٥٩ و٢.٥٦ فرع.شتلة$^{-1}$ عند رش الشتلات بتركيز ١٠٠ و ٥٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ واللتين تفوقتا معنويا على معاملة الشاهد. وقد يعزى سبب زيادة عدد التفرعات مع زيادة تراكيز الرش بحامض الجبرليك إلى استجابة شتلات الفستق من خلال تشجيع زيادة تفتح للبراعم الابطية وان تكرار الرش كان فعالا في تحفيز النمو من خلال استمرار الأنسجة المرستيمية بالنمو والذي انعكس في تحفيز نمو البراعم الابطية وزيادة عدد التفرعات للشتلات (وصفي، ١٩٩٥). ولم يلاحظ من النتائج أية تأثيرات معنوية لمستويات التسميد الورقي بالزنك المخلبي في معدل عدد التفرعات، وتشير نتائج التداخل بين معاملات الأوساط الزراعية وتراكيز حامض الجبرليك إلى تفوق معاملة الوسط الأول والتي رشت بتركيز ٥٠ و١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ معنويا على بعض المعاملات وخاصة مع معاملة الوسط الثاني والتي رشت بالماء فقط ، في حين كان لتداخل الأوساط الزراعية وتراكيز الزنك المخلبي تأثيرا" معنويا" في عدد التفرعات أذ سجلت معاملة الشتلات النامية في الوسط الأول والمرشوشة بالماء فقط تفوقا" معنويا" على معاملة الشتلات النامية في الوسط الثالث والمرشوشة بالماء فقط.

عدد الأوراق (ورقة.شتلة$^{-1}$) : يتضح من النتائج المبينة في الجدول (٧) للأوساط الزراعية تأثيرا معنويا في زيادة عدد الأوراق.شتلة$^{-1}$، وان أعلى متوسطا" فيها ٦٤.٠٢ ورقة.شتلة$^{-1}$ كان في الشتلات النامية في الوسط الرابع والذي تفوق معنويا على الشتلات النامية في الوسطين الثالث والخامس في حين أعطت الشتلات النامية في الوسط الثالث أدنى معدل لعدد الأوراق ٥٣.٨٥ ورقة.شتلة$^{-1}$. وتعزى هذه النتائج إلى استجابة شتلات الفستق للأوساط الزراعية المستعملة في التجربة وخاصة الوسط الرابع الذي يحتوي على التربة المزيجية والسماد الحيواني والبتموس ولهذه التركيبة أعطت خليطا من البيئة المناسبة لنمو شتلات الفستق وخاصة من الناحية الفيزيائية والكيميائية والتي ربما كان لها التأثير المباشر على استمرار النمو الخضري في الشتلات النامية في الوسط الرابع من خلال قدرة الوسط الزراعي على الاحتفاظ بالرطوبة والتهوية وصفات الصرف والنفاذية وتوازن وتركيز المغذيات ورقم تفاعل التربة (pH) للوسط (الجدول، ٣) والتي تؤثر في نمو النبات (Al-Shoura و Hosni، ١٩٩٦).ومن جهة أخرى تشير النتائج إن الرش بحامض الجبرليك اظهر تأثيرات معنوية في زيادة عد الأوراق ولاسيما عند التركيزين ٥٠ و١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ الذين أعطيا أعلى معدل لعدد الأوراق وهو ٦٢.٢٦ و ٦١.٥٢ ورقة.شتلة$^{-1}$ على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد والتي أعطت ٥١.٢٣ ورقة.شتلة$^{-1}$. ويعزى سبب الزيادة إلى تأثير حامض الجبرليك في زيادة النمو الطولي وبالتالي زيادة عدد الأوراق من خلال زيادة المحتوى الكلورفيلي للأوراق والمساحة الورقية للشتلات (الجدول ،٨) والأمام والجبوري (٢٠٠٨) وبالتالي زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجه المستعملة في نمو الشتلات ومنها زيادة عدد الأوراق علاوة على تأثير حامض الجبرليك في زيادة نمو البراعم الابطية نتيجة لتخفيف السيادة القمية وتحوير العمليات الفسيولوجية في نمو النبات خلال موسم النمو والتي أدت إلى زيادة ارتفاع النبات وبالتالي زيادة عدد الأوراق (Hans و Jan، ١٩٩٧). ويلاحظ من النتائج أيضا ان هناك زيادة معنوية لعدد الأوراق مع زيادة مستويات الرش بالزنك المخلبي،حيث أعطت المعاملة٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لعد الأوراق والبالغ ٦١.٣٩ ورقة.شتلة$^{-1}$ والذي تفوق معنويا على معاملة صفر ملغمZn .لتر$^{-1}$ ويعزى سبب ذلك إلى الدور الحيوي الذي يلعبه عنصر الزنك في زيادة بناء الكلوروفيل (الجدول ، ٨) والتمثيل الحيوي لبناء الاوكسينات التي تؤدي إلى زيادة انقسام الخلايا وزيادة استطالتها والذي ينتج عنه زيادة عدد الأوراق للشتلات . تظهر بيانات النتائج إن التداخل بين الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي أثر معنويا في عدد الأوراق/شتلة، فقد تفوقت معاملتا الشتلات النامية في الوسط الثاني والرابع واللتان رشتا بتركيز٥٠ ملغمZn .لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ معنويا على بعض المعاملات وخاصة مع معاملة الشاهد والتي أعطت أدنى معدل لعدد الأوراق والبالغ ٣٩.٩ ورقة.شتلة$^{-1}$. وترجع زيادة عدد الأوراق على شتلات الفستق إلى استجابة نمو الشتلات لتداخل الفوائد الفسيولوجية للعوامل المدروسة .

الجدول(٧) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي على عدد الأوراق على الشتلات (ورقة.شتلة$^{-1}$) البذرية للفستق الحلبي.

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	أوساط الزراعة				
		١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٣٩.٣ د	٤٩.٧ ب-د	٥٣.١ ا-د	٥٠.٣ ب-د	٤٨.٧ جـ د
	٢٥	٥٢.٦ ا-د	٥١.١ ا-د	٥٦.٧ ا-د	٥٠.٦ ا-د	٤٩.١ ب-د
	٥٠	٥٣.٨ ا-د	٥١.٩ ا-د	٦٠.٢ ا-د	٥٠.٩ ا-د	٤٩.٧ ب-د
٥٠	صفر	٥٠.٩ ا-د	٦٠.٠٠ ا-د	٥٣.٧ ا-د	٧٥.٠٠ جـ	٥٠.٦ ا-د
	٢٥	٦٠.٥ ا-د	٦٢.٢ ا-د	٥٣.١ ا-د	٧٥.٣ ا ب	٥٢.٦ ا-د
	٥٠	٧٣.٥ جـ	٧٧.٠٥ ا	٥٣.٩ ا-د	٧٧.٠٠ ا	٥٨.٣ ا-د
١٠٠	صفر	٦١.٦ ا-د	٦٥.١ ا-د	٥٠.٦ ا-د	٦٥.٠٠ ا-د	٥٤.١ ا-د
	٢٥	٦٢.١ ا-د	٦٦.٠٠ ا-د	٥١.٣ ا	٦٦.٧ ا-د	٦٦.٥ جـ
	٥٠	٦٢.٢ ا-د	٦٦.٢ ا-د	٥٢.٠٠ ا-د	٦٦.٠٠ ا-د	٦٨.٠٥ جـ
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٤٨.٧٧ جـ	٥٠.٩٠ هـ	٦٨.٦ ج	٥٠.٦٢ هـ	٤٩.١٦ جـ
	٥٠	٦١.٦٧ ب ج	٦٦.٤٣ ا ب	٣.٥٨ ج	٧٥.٧٦ ا	٣.٨٥ ج
	١٠٠	٦١.٩٦ ب ج	٦٥.٧٨ ا ب	١.٣٠ هـ	٦٥.٦٨ ا ب	٦٢.٨٨ جـ
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٥٠.٨٠ ا	٥٨.٢٩ ا	٥٢.٤٧ ا	٦٣.٤٣ ا	٥١.١٣ ا
	٢٥	٥٨.٤٣ ا	٥٩.٧٨ ا	٥٣.٧١ ا	٦٣.٩٨ ا	٥٦.٠٨ ا
	٥٠	٦٣.١٨ ا	٦٥.٠٥ ا	٥٥.٣٨ ا	٦٤.٦٥ ا	٥٨.٦٨ ا
معدل الأوساط الزراعية		٥٧.٤٧ ا ب	٦١.٠٤ ا ب	٥٣.٨٥ ب	٦٤.٠٢ ا	٥٥.٣٠ ب

تراكيز حامض الجبرليك(ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلبي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلبي
صفر	صفر	٤٨.٣٤ د	٥١.٢٣ ب	٥٥.٢٢ ب
	٢٥	٥٢.٠٢ جـ د		٥٨.٤٠ ا ب
	٥٠	٥٣.٣٢ ب – د		٦١.٣٩ ا
٥٠	صفر	٥٨.٠٤ ا – د	٦٢.٢٦ ا	
	٢٥	٦٠.٧٨ اجـ		
	٥٠	٦٧.٩٦ ا		
١٠٠	صفر	٥٩.٣٠ جـ	٦١.٥٢ ا	
	٢٥	٦٢.٣٩ اجـ		
	٥٠	٦٢.٨٩ ا ب		

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%.
الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:٣)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:٣)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس ٣ :٢/١ :٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم.مل$^{-1}$ معلق المادة الخضراء) : يظهر من النتائج المبينة في الجدول (٨) حصول اكبر قيمة للكلوروفيل الكلي ٨.٤٣ ملغم.مل$^{-1}$ معلق المادة الخضراء عند زراعة الشتلات في الوسط الرابع والذي تفوق معنويا على معاملة الشتلات النامية في الوسط الأول فقط. إن استجابة نمو شتلات الفستق للأوساط الزراعية المستعملة دليلا على استخدام الأوساط الزراعية المناسبة لنمو شتلات الفستق والتي أدت إلى زيادة المحتوى الكلوروفيلي للأوراق وذلك من خلال زيادة مسامية التربة وزيادة تهوية الوسط الزراعي المستعمل علاوة على زيادة قدرة التبادل ألايوني للوسط من خلال تأثير الخلطات المستعملة في زيادة المادة العضوية وانخفاض الـ pH (الجدول ٣،) وزيادة تيسر وجاهزية العناصر الغذائية وخاصة عناصر الحديد والمغنيسوم والنتروجين وغيرها من العناصر الضرورية التي تدخل في التركيب الحيوي لجزيئة (الكلوروفيل) والتي أدت إلى زيادة تركيزه في الأوراق (Marschner، ١٩٨٦ ؛ النعيمي، ١٩٩٩). بينما أظهرت النتائج عدم وجود أية فروقات معنوية عند الرش بتراكيز مختلفة من حامض الجبرليك في هذه الصفة ربما يعزى السبب إلى استطالة الخلية بسبب زيادة امتصاص الماء وبالتالي يقل تركيز الكلوروفيل بسبب عامل التخفيف (وصفي، ١٩٩٥) وان ظاهرة النقص في صبغة الكلوروفيل كثيرا ما تلاحظ عند معاملة النبات الكامل بحامض الجبرليك بل أحيانا تعكس استجابة النبات للهورمون وهذا لايعني إن محتوى الكلي من الكلوروفيل قد قل في الشتلات المعاملة مقارنة بالشتلات غير المعاملة (Akca وآخرون، ٢٠٠١) ، في حين لوحظت

زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي مع زيادة تراكيز الرش بالزنك المخلبي والتي أدت إلى تفوق معاملتي الرش بتركيز ٥٠ و٢٥ ملغمZn .لتر$^{-1}$معنويا على معاملة صفر ملغمZn.لتر$^{-1}$. وان زيادة الكلوروفيل مع زيادة الرش بالزنك المخلبي ربما يعود إلى أن الزنك يساعد في بناء الكلوروفيل من خلال تأثيره المباشر في تكوين الأحماض الامينية والكاربوهيدرات ومن مصدر ومركبات الطاقة فضلاعن اهميته في تكوين الـ RNA الضروري في عملية تكوين البروتين (Vincent، ١٩٦٩ وأبو ضاحي واليونس، ١٩٨٨).وتحفيزه للأنزيمات المشتركة في العمليات الحيوية الخاصة بتكوين الكلوروفيل وزيادة المساحة السطحية للأوراق (Marschner، ١٩٨٦). ومن بيانات التداخل بين الأوساط الزراعية وحامض الجبرليك فقد تم الحصول على اكبر القيم للشتلات النامية في الوسط الرابع والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ وسجلت الشتلات النامية في الوسط الأول والتي رشت بالماء فقط أدنى القيم من تركيز صبغة الكلوروفيل. وكان لتداخل الأوساط الجدول (٨) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي وتداخلاتها في تركيز الكلوروفيل الكلي (ملغم.مل$^{-1}$ معلق المادة الخضراء) في أوراق شتلات الفستق الحلبي.

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	أوساط الزراعة				
		١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٥.٠٦	٦.٣٧ جـ	٧.٣٠ ا-هـ	٧.٧٦ ا-هـ	٧.٧١ ا-هـ
	٢٥	٧.١٠ جـ	٩.٢٤ ا ب	٨.١٠ ا ب	٧.٨٩ ا-هـ	٧.٩١ ا-هـ
	٥٠	٧.٨٠ ا-هـ	١٠.٢١ ا	٨.٨٩ ا ب	٨.٥٠ ا ب	٨.٤٠ ا ب
٥٠	صفر	٧.١٠ جـ	٦.٦٩ جـ	٧.٨١ ا-هـ	٨.٠١ ا ب	٧.٧٨ ا-هـ
	٢٥	٧.٧١ ا-هـ	٧.١٣ جـ	٧.٨٨ ا-هـ	٨.٤١ ا ب	٨.٣١ ا ب
	٥٠	٧.٩٢ ا-هـ	٧.٥٠ ا-هـ	٧.٩٠ ا-هـ	٨.٧٠ ا ب	٨.٣٠ ا ب
١٠٠	صفر	٧.١٣ جـ	٦.٨٠ جـ	٧.٨٥ ا-هـ	٨.٨١ ا ب	٧.٠٣ جـ
	٢٥	٧.٨٢ ا-هـ	٧.٣٥ ا-هـ	٧.٨٩ ا-هـ	٨.٨٩ ا ب	٧.١١ جـ
	٥٠	٧.٩١ ا-هـ	٧.٨٣ ا-هـ	٧.٨٨ ا-هـ	٨.٩٣ ا ب	٧.٧٤ ا-هـ
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٦.٦٥	٨.٦١ ا ب	٨.٠٩ ا-هـ	٨.٠٥ ا-هـ	٨.٠٠ ا-هـ
	٥٠	٧.٥٧ ا-هـ	٧.١٠ جـ	٧.٨٦ ا-هـ	٨.٣٧ ا ب	٨.١٣ ا-هـ
	١٠٠	٧.٦٢ ا-هـ	٧.٣٢ ا-هـ	٧.٨٧ ا-هـ	٨.٨٧ ا	٧.٢٩ ا-هـ
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٦.٤٣	٦.٦٢ جـ	٧.٦٥ ا-هـ	٨.١٩ ا ب	٧.٥٠ ا-هـ
	٢٥	٧.٥٤ ا-هـ	٧.٩٠ ا-هـ	٧.٩٥ ا-هـ	٨.٣٩ ا	٧.٧٧ ا-هـ
	٥٠	٧.٨٨ ا-هـ	٨.٥١ ا	٨.٢٢ ا	٨.٧١ ا	٨.١٤ ا ب
معدل الأوساط الزراعية		٧.٢٨ ب	٧.٦٨ ا ب	٧.٩٤ ا ب	٨.٤٣ ا	٧.٨١ ا ب

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلبي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلبي
صفر	صفر	٦.٨٤ جـ	٧.٨٨ ا	٧.٢٨ ب
	٢٥	٨.٠٤ ا ب		٧.٩١ ا
	٥٠	٨.٧٦ ا		٨.٢٩ ا
٥٠	صفر	٧.٤٧ ب جـ	٧.٨١ ا	
	٢٥	٧.٨٨ ا – جـ		
	٥٠	٨.٠٦ ا ب		
١٠٠	صفر	٧.٥٢ ب جـ	٧.٧٩ ا	
	٢٥	٧.٨١ ا –جـ		
	٥٠	٨.٠٥ ا ب		

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

.

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:٣)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:٣)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس ٣ :٢/١ :٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

الزراعية مع التسميد الورقي بالزنك بتركيز ٥٠ و٢٥ ملغمZn .لتر$^{-1}$ للشتلات النامية في الوسط الثاني والثالث والرابع اكبر تركيز الكلوروفيل في الأوراق أما اقل تركيز للكلوروفيل كان عند معاملة

الشتلات النامية في الوسط الأول والتي رشت بالماء فقط . أما عن التداخل بين الرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي فقد تفوقت معاملة الشتلات التي رشت بتركيز صفر ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn .لترمعنويا على معاملة الشاهد ومعاملة الرش بتركيز ٥٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$+ صفر ملغمZn.لتر$^{-1}$ ومعاملة الرش بتركيز ١٠٠ ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + صفر ملغمZn.لتر$^{-1}$. وتشير بيانات التداخل الثلاثي إلى أن اكبر القيم لتركيز الكلوروفيل في الأوراق والتي تم الحصول عليها والبالغة ١٠.٢١ ملغم. مل$^{-1}$ معلق المادة الخضراء عند معاملة الشتلات النامية في الوسط الثاني والتي رشت بتركيز صفر ملغمGA_3.لتر$^{-1}$ + ٥٠ ملغمZn.لتر$^{-1}$ بينما سجلت معاملة الشتلات النامية في الوسط الأول والتي رشت بالماء فقط أدنى القيم لتركيز الكلوروفيل والتي بلغت ٥.٠٦ ملغم. مل$^{-1}$ معلق المادة الخضراء. وتعود هذه الزيادات الى التأثير التحفيزي لتداخلات العوامل قيد الدراسة في زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل.

طول الجذر الوتدي (سم) : يتبين من النتائج الموضحة في الجدول (٩) إن الأوساط الزراعية المستعملة في

الجدول (٩) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرليك والزنك المخلبي وتداخلاتها في طول الجذر الوتدي(سم) للشتلات البذرية للفستق الحلبي .

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	أوساط الزراعة				
		١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٤.٥٠ جد	٣٥.٨٣ د	٤٦.٣٣ جد	٧.٣٣ جك	٥.٢٥ جد
	٢٥	٥.٣٣ جد	٧.٥٠ جك	٥٠.٣٣ بج	٤٧.٦٦ بج	٤٩.٣٣ بج
	٥٠	٥٢.٨٣ بج	٥٢.٣٣ بج	٥٠.٦٦ بج	٧.٩٠ جك	٥٢.٨٣ بج
٥٠	صفر	٤٦.٦٦ جد	٤٦.٨٣ جد	٤٨.٠٠ بج	٤٨.٠٠ بج	٤٩.٨٣ بج
	٢٥	٥٠.٠٠ بج	٥٢.٨٣ بج	٤٨.١ بج	٤٨.٣٨ بج	٤٩.٦٦ بج
	٥٠	٥٣.٠٠ بج	٥٩.١٦ ا	٤٨.٠٠ بج	٥٨.٣٣ اب	٥٢.٥٠ بج
١٠٠	صفر	٤٨.٥٠ بج	٤٦.٦٦ جد	٧.٧٥ جك	٤٤.٦٦ جد	٤٤.٨٣ جد
	٢٥	٤٨.٩٠ بج	٥٠.١٦ بج	٥٤.٠٠ بج	٧.٥٠ جك	٥٣.٧٥ بج
	٥٠	٤٩.١٦ بج	٤٨.٨٣ بج	٥٥.٥ بج	٧.٨٣ جك	٥٥.٣٣ بج
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٤٧.٥٥ اجـ	٤٥.٢٢ جد	٤٩.١٠ بج	٤٧.٦٣ بج	٤٩.١٣ بج
	٥٠	٤٩.٨٨ بج	٥٢.٩٤ ا	٤٨.٠٣ بج	٥١.٥٧ اب	٥٠.٦٦ بج
	١٠٠	٤٨.٨٥ بج	٤٨.٥٥ بج	٥٢.٤١ اب	٦.٦٦ جك	٥١.٣٠ بج
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٦.٥٥ جد	٤٣.١١ د	٤٧.٣٦ ب–د	٦.٦٦ جد	٦.٦٣ جد
	٢٥	٤٨.٠٧ اد	٥٠.١٦ بج	٥٠.٨١ بج	٤٧.٨٤ اد	٥٠.٩١ بج
	٥٠	٥١.٦٦ بج	٥٣.٤٤ اب	٥١.٣٨ بج	٥١.٣٥ بج	٥٣.٥٥ ا
معدل الأوساط الزراعية		٤٨.٧٦ ا	٤٨.٩٠ ا	٤٩.٨٥ ا	٤٨.٦٢ ا	٥٠.٣٧ ا

تراكيز حامض الجبرليك(ملغم.لتر$^{-1}$)	مستويات الزنك (ملغم.لتر$^{-1}$)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلبي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلبي
صفر	صفر	٤٣.٨٥ د	٤٧.٧٣ ب	٤٦.٠٦ جـ
	٢٥	٤٨.٠٣ ب – د		٤٩.٥٦ ب
	٥٠	٥١.٣١ اب		٥٢.٢٨ ا
٥٠	صفر	٤٧.٨٦ ب – د	٥٠.٦٢ ا	
	٢٥	٤٩.٧٩ اـ		
	٥٠	٥٤.٢٠ ا		
١٠٠	صفر	٤٦.٤٨ جد	٤٩.٥٦ اب	
	٢٥	٥٠.٨٦ اـ		
	٥٠	٥١.٣٣ اب		

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%

.

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، الوسط الثاني (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني ١:٣)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ١:٣)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية : سماد حيواني : بيتموس ٣ :٢/١ :٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

RESPONSE OF ALEPPO PISTACHIO TRANSPLANT CV. ASHOURY (*Pistacia vera* L.) TO DIFFERENT GROWING MEDIA AND SPRAY WITH GIBBERELLIC ACID AND ZINC
1. GROWTH AND PRODUCTION PISTACHIO ROOTSTOCKS IN ONE SEASON

Nabil M. Ameen Al-Imam Yousra M. Saleh Al-Jubury
Hort.Dept. , College of Agric. & Forestry / Mosul Univ. / Iraq

ABSTRACT

This experiment has been carried out in the nursery of college of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq during the season of 2005 to study the effect of five agricultural media : sand loam soil (river soil) 100 % ;sand loam soil : manure (3:1) by volume ; sand loam soil : peat moss (3:1) ;sand loam soil : manure : peat moss (3: 1/2 : 1/2) and sand loam soil : manure : peat moss (2: 1 : 1). Seedlings has been sprayed with three levels of GA_3 (0, 50, and 100 $mg.l^{-1}$) as well as three level of chelated zinc Zn-EDTA (0, 25, and 50 $mg.l^{-1}$)and their interaction . The aim of the present study was to know the best agriculture media and concentration of GA_3 and Zn-EDTA for improving the growth of pistachio rootstocks during one seasons. The results obtained in this study could be summarized as follows : Using the Fourth mixture gave the best results of stem diameter, leave number per seedlings and total chlorophyll. Fifth media gave the highest stem height. Spraying plants with 100 mg $GA_3.l^{-1}$ caused significant increase in plant height, stem diameter and number of branches. Foliar application with 50 mg $Zn.l^{-1}$ resulted in a significant effects on plant height, leaves number, root length and total chlorophyll content. However, the interaction between Fifth and Fourth media which sprayed with 100 $mg.l^{-1}$ GA_3 + 50 mg $Zn.l^{-1}$ improved all vegetative growth parameters and root length.

المصادر

إبراهيم، إبراهيم حج ومحمد كردوش ورفيق الريس (١٩٩٨). شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها المختلفة، أكساد ث ن/ن ١٩٩٨/٥٩.

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (١٩٨٨). دليل تغذية النبات. بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع .جامعة بغداد .العراق .

الإمام، نبيل محمد أمين (٢٠٠٠). تأثير السماد الكيميائي (NPK) في نمو وإنتاج الشتلات المطعمة للوز Batsch *Prunus amygdalus* . مجلة جامعة بابل. ٦ (٣): ١-٨.

الأمام ، نبيل محمد أمين و عبد الرحمن علي محمد عبد القادر البريفكاني (٢٠٠٦). تأثير التنضيد وحامض الجبرليك (GA_3) في النمو الخضري لشتلات ثلاثة أصناف من البندق *Corylus arellana* L. مجلة زراعة الرافدين ، ٣٤ (٣) : ٣٧-٤٩.

الأمام ، نبيل محمد أمين و يسرى محمد صالح الجبوري (٢٠٠٨). أستجابة شتلات الفستق الحلبي البذرية صنف عاشوري لأوساط زراعية مختلفة والرش بحامض الجبرليك والزنك. ٢- في النمو وتركيز بعض العناصر الغذائية في الأوراق. مجلة زراعة الرافدين ، ٣٦ (٤) : -.

الشاذلي، سعيد عبد العاطي (١٩٩٩). تكنولوجيا تسميد وري أشجار الفاكهة في الأراضي الصحراوية. المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

النعيمي، سعد الله نجم عبدالله (١٩٩٩). الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. العراق .

وصفي، عماد الدين (١٩٩٥). منظمات النمو والأزهار واستخدامها في الزراعة. المكتبة الأكاديمية، جمهورية مصر العربية.

يوسف، يوسف حنا؛ كساب حسن أبو لبدة وهيفاء سعدي السعدون (١٩٩٤). تأثير نقع بذور الفستق في الماء وحامض الجبرليك على إنباتها ونمو البادرات. مجلة زراعة الرافدين ، ٢٦ (٤) : ٢٥-٣٠.

Ak, B. E. and Y. Nikpeyma (1995). The effect of GA_3 application on pistacia nut seed germination and seedling growth. Acta. Hort. (abstract) 419:115-120.

Akca, Y.; M. Sirma and A. Keakin (2001). A study on the effect of gibberellic acid application on growth and morphological characteristics of *Juglans regia* seedling. Acta Horti. 544:335-337.

Al-Shoura, H. A. S. and A. M. Hosni (1996). Growing *Strelizia reginae* AIT in improved sandy growing media under different levels of fertilization. Annals Agric. Sci., 41(2):973-991.

Funk, D. T.; P. L. Roth and C. K. Celmer (1980). The influence of container type and potting medium on growth of black walnut seedlings. Central. Experiment station – forest service:1-4.

Hans, K. and A. D. Jan (1997). The five classical plant hormones. The Plant Cell. (9): 1197-1210.

Hartmann, H. T.; D. E. Kester; F. T. Davies and Jr. R. L. Geneve (2002). Plant Propagation: Principle and Practices. 7th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, P.P880.

Hopkins, W. G. and N. P. A. Hüner (2004). Introduction of plant physiology. 3rd Edition. John Wiley and Sons, Inc. USA.

Hopkins, W. G. (1999). Introduction to Plant Physiology. (2nd Ed.). John Wiley and Sons, Inc. Newyork, USA.

Marschner, H. (1986). Mineral nutrition in higher plants. Acad. Press Inc., London, LTD.

Opitz, K. W. (1972). The pistachio nut. Agric. Ext. University of California. AXT. 315.

Padulosi, S. and A. Hadj-Hassan (1998). Report of the IPGRI workshop, 14-17 December (1998) Irbid. Jordan.

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenney (1982). Methods of soil analysis part(2).2nd edt .Agronomy No. (9) Madison, Wisconsin. USA.

Plummer, D. T. (1974). An indroduction to practical biochemistry. McGraw-Hill Book Co. (UK) Limited. England.

Roger Mead, R. N. C. and A. M. Hasted (2003). Statistical methods in agriculture and experimental biology champan. 3ed Edi: Hall, CRC, A CRC Press Co., Washington, D. C.

Vincent, S. (1969). Trace elements in Agriculture, Van Norstad. Reinhold company.

Wood, B. W. and J. W. Hanover (1981). Accelerating the growth of black walnut seedlings. Tree Planters' Notes (32)2:35-38.

Yousif, Y. H . (1977) .The responses of young pistachio seedling to seven soil mixes and four fertilizer levels. Mesopotamia J. Agric.12(1):43-54.