

استجابة شتلات الفستق الحلبي البذرية صنف عاشوري *Pistacia vera* L. لأوساط زراعية مختلفة والرش بحامض الجبرليك والزنك .

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 GA₃ 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 "معنوياً" في إنتاج أصول الفستق الصالحة للتطعيم الخريفي وخاصة في معاملة الشتلات النامية في الوسط الخامس والرابع والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغم GA₃ لتر⁻¹ و ٥٠ ملغم Zn لتر⁻¹.

المقدمة

شجرة الفستق Pistachio (*Pistacia vera* L.) من أنواع فاكهة النقل النفضية المهمة في العالم والتي تنتمي إلى العائلة البطيية 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 "كبيراً" في زيادة نمو النبات مثل Yousif (١٩٧٧) على شتلات الفستق البذرية، وFunk وآخرون (١٩٨٠) على شتلات الجوز العجمي *Juglans regia*. ومن التقنيات الزراعية أيضاً إمكانية استخدام تراكيز مختلفة من منظمات النمو والتغذية الورقية بالعناصر الغذائية الضرورية التي تشجع أو تحور العمليات الفسيولوجية في نمو النبات إذا استعملت بتراكيز وأوقات ملائمة ومن منظمات النمو هذه الجبرلينات التي تعد أهم الهرمونات النباتية phytohormones المتكونة طبيعياً داخل الأنسجة النباتية Endogenous والتي تلعب دوراً رئيساً في نمو وتطور النبات خلال دورة

حياته (وصفي، ١٩٩٥ و Jan و Hans، ١٩٩٧) إذ يشترك حامض الجبرليك مع الضوء و ثاني 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 المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز ١٠٠٠ ملغم GA₃ لتر⁻¹ سجلت أقصى ارتفاع لطول الشتلة وطول السلاميات لشتلات الحبة الخضراء. وتحتاج النباتات عموما ومنها شتلات وأشجار الفاكهة إلى العناصر الغذائية لكي تقوم بجميع العمليات الحيوية ومن هذه العناصر الغذائية الزنك الذي يعد من العناصر الغذائية الصغرى المهمة في تغذية النبات الذي يحتاجه النبات بكميات قليلة ويقوم الزنك بالعديد من العمليات الحيوية الفسيولوجية في النبات (الشاذلي، ١٩٩٩) وان نقصه يؤدي إلى اضطراب وتعثر في الايض الحيوي (metabolism) لتمثيل وبناء الاوكسين (IAA) indol-3- acetic acid (IAA) علاوة على قصر في طول السلاميات في النبات وصغر حجم أوراق أشجار الفاكهة (Hopkins، ١٩٩٩).

تهدف الدراسة إلى أستعمال بعض الأسس التقنية في أكتار أصول أشجار الفستق ومنها استعمال أوساط زراعية مختلفة والررش الورقي بتركيز مختلفة من حامض الجبرليك (GA₃) والزنك المخلبي (Zn-EDTA) وتأثيرها في نمو شتلات الفستق وإنتاج شتلات جيدة النمو صالحة للتطعيم الخريفي خلال موسم النمو نفسه.

مواد البحث وطرقه

أجريت هذه الدراسة في مشتل كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/العراق، خلال موسم النمو ٢٠٠٥. جلبت بذور الفستق الحلبي صنف عاشوري من مدينة حلب/سوريا ومن حصل عام ٢٠٠٤ وخزنت في الثلاجة الكهربائية على درجة ٥ م° لحين موعد زراعتها (Hartmann وآخرون، ٢٠٠٢). أتبع في تنفيذ الدراسة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب العاملية بثلاثة عوامل وهي:

١. الأوساط الزراعية: أستخدمت خمسة أوساط لمزيج مختلف من تربة مزيجيه رملية (sandy loam soil) مع البتموس والسماذ الحيواني المتحلل (مخلفات الأغنام) والمخلوطة بالنسب الحجمية وكما موضحة في الجدول (١).

٢. تراكيز حامض الجبرليك (GA₃) Gibberellic acid : أستعملت ثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك وهي صفر و ٥٠ و ١٠٠ ملغم GA₃ لتر⁻¹.

٣. مستويات الزنك المخلبي (Zn-EDTA) : أستعملت ثلاثة مستويات من الزنك المخلبي وهي صفر و ٢٥ و ٥٠ ملغم Zn. لتر⁻¹. ودراسة التداخل بين العوامل الثلاثة السالفة الذكر (٣ × ٣ × ٥) وبثلاثة مكررات وبواقع (١٠) أكياس في المكرر الواحد .

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

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

وأجريت التحليلات الفيزيائية والكيميائية للأوساط الزراعية المستخدمة في التجربة قبل وبعد إجراء عملية التسميد والمبينة في الجدولين (٢ و ٣) حسب الطرق التي اوردها Page وآخرون (١٩٨٢). بعد التأكد من حيوية البذور قبل زراعتها في الأكياس، نعتت البذور في الماء المقطر لمدة ١٠ ساعات وبعد ذلك غمرت البذور في محلول حامض الجبرليك بتركيز ٤٠٠ ملغم GA₃ لتر⁻¹ ولمدة ١٢ ساعة (يوسف وآخرون، ١٩٩٤) ووضعت البذور في قطعة قماش قطنية لمنع جفافها خلال نقلها من المختبر إلى المشتل لغرض زراعتها. زرعت البذور في بداية نيسان من عام ٢٠٠٥ وبواقع بذرتين لكل كيس وبعمق ٢-٣ سم ووضعت البذرة على ظهرها أي أن الوجه المحدب إلى الأسفل وذلك لضمان استقامة نمو الجذير والرويشة بشكل طبيعي واستعملت في هذه الدراسة أكياس بلاستيكية سوداء اللون مصنوعة

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.

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

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

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

*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 :
٢/١)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني : بيتموس ٢:١:١).

رشت الشتلات بمحلول كل من تراكيز حامض الجبرليك والزنك المخلي حتى اللبلل التام في الصباح الباكر وبواقع رشتين خلال موسم النمو وتمت الرش الأولى في ١/حزيران والثانية في ١/تموز من عام ٢٠٠٥. ورشت بحامض الجبرليك (GA₃) أولا وفي صباح اليوم التالي رشت بالزنك المخلي (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 (الأمم، ٢٠٠٠). تم تقدير تركيز الكلورفيل الكلي والعناصر الغذائية في الأوراق المكتملة النمو (البالغة) والتامة الاتساع من الورقة الرابعة إلى الورقة السادسة في بداية شهر ايلول باستخدام الأسيتون وقرأت 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) $\times O.D$ 5.8

أجريت كافة العمليات البيستتية خلال موسم النمو من سقي ومكافحة الأدغال بصورة منتظمة ومتساوية لجميع المعاملات في المشتل. أما بيانات نتائج التجربة تم تحليلها إحصائياً حسب جداول تحليل التباين (ANOVA TABLES) وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود (Multiple Duncan's Range Test تحت مستوى احتمال ٥ ٪ حسب ما ذكره 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 معنوياً على جميع الأوساط الزراعية المستعملة وكذلك تفوق الوسط الرابع معنوياً 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 بتركيز 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 معنوياً على معاملة الشاهد ولم يكن هنالك اختلافاً معنوياً بين المعاملتين ٥٠ و ١٠٠ ملغم GA_3 لتر^{-١}. 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 معاملي الرش بتركيز ٥٠ و ٢٥ ملغم Zn لتر^{-١} معنوياً 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، ١٩٩٩ و 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 ملغم GA_3 لتر^{-١} 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 ملغم Zn لتر^{-١} أعلى ارتفاع لشتلات الفستق وأعطت الشتلات النامية في الوسط الأول 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 معاملي صفر ملغم GA_3 لتر^{-١} + ٥٠ ملغم Zn لتر^{-١} و ١٠٠ ملغم GA_3 لتر^{-١} + ٥٠ ملغم Zn لتر^{-١} واللتي أعطتا أفضل القيم في ارتفاع النبات في حين أعطت معاملة الشاهد أدنى معدل في ارتفاع 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 أكبر القيم في معدل ارتفاع النبات للشتلات النامية في الوسط الخامس والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغم GA_3 لتر^{-١} + ٥٠ ملغم Zn لتر^{-١}. وتعزى هذه الزيادات إلى التأثير التداخلي التحفيزي لعوامل الدراسة من صفات التربة والرش بالزنك وحامض الجبرليك.

الجدول (٤) : تأثير الأوساط الزراعية والرش بحامض الجبرلييك والزنك المخليبي وتداخلاتها في ارتفاع الساق الرئيس (سم) للشتلات البذرية للفسق الحليبي.

أوساط الزراعة					مستويات الزنك (ملغم/لتر ^{-١})	تراكيز حامض الجبرلييك (ملغم/لتر ^{-١})
٥	٤	٣	٢	١		
٣٩.٦٦ ا-د	٣٥.٠٦ ب-و	٤١.٠١ جـ	٢٨.٨٣ وز	٢٣.٧٢ ز	صفر	صفر
٤٠.٠١ ا-د	٤٠.٠٠ ا-د	٣٢.٨٢ د-و	٣٢.١١ وز	٣٥.٤٣ ب-و	٢٥	
٤٠.٨٩ جـ	٤١.١١ جـ	٣٩.٤٥ ا-د	٣٨.٩٩ هـ	٣٧.٤ ب-هـ	٥٠	
٣٨.٩١ هـ	٣٦.١٨ ب-هـ	٤٠.٤٢ جـ	٢٩.٠٠ وز	٣٥.٧٠ ب-و	صفر	٥٠
٣٨.٦٩ هـ	٤١.٠٠ جـ	٤١.٩٣ و	٣٥.٩٣ ب-هـ	٣٨.٩١ هـ	٢٥	
٣٩.٠٠ هـ	٤١.٧٨ ا ب	٤٢.٠٠ و	٣٥.٩٧ ب-هـ	٣٦.٣٤ ب-هـ	٥٠	
٤٠.٣١ جـ	٣٦.٢٣ ب-هـ	٤٢.١١ و	٤١.١٠ جـ	٣٦.٣٤ ب-هـ	صفر	١٠٠
٤٢.١٠ ا ب	٣٦.٨٠ ب-هـ	٤٤.٠١ و	٣٨.٧١ هـ	٣٩.٣٤ ا-د	٢٥	
٤٥.٣٨ ا	٣٧.٠٦ ب-هـ	٤٤.٣٦ و	٤٠.١١ جـ	٣٩.١٤ هـ	٥٠	
٤٠.١٨ ا ب	٣٨.٧٢ ب	٤٧.٧٦ جـ	٤٣.٣١ هـ	٤٢.١٨ جـ	صفر	التداخل بين الأوساط وحامض الجبرلييك
٣٨.٩٥ ا ب	٣٩.٦٥ ا ب	٤٧.٧ هـ	٤٣.٦٣ هـ	٣٦.٩٨ ب-د	٥٠	
٤٢.٥٩ ا	٣٦.٦٩ ب-د	٤٣.٤٩ هـ	٣٩.٩٧ ا ب	٣٨.٢٧ جـ	١٠٠	
٣٩.٦٢ جـ	٣٥.٨٢ د-و	٣٧.٨٤ ب-هـ	٣٢.٩٧ وز	٣١.٩٢ ز	صفر	التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك
٤٠.٣٥ ا ب	٣٩.٢٦ ا-د	٣٢.٩٢ وز	٣٥.٥٨ د-ز	٣٧.٨٩ ب-هـ	٢٥	
٤١.٧٥ ا	٣٩.٩٨ ا ب	٤٥.٢٧ ز	٣٨.٣٥ هـ	٣٧.٦٢ ب-هـ	٥٠	
٤٠.٥٨ ا	٣٨.٣٥ ب	٣٥.٣٤ جـ	٣٥.٦٣ جـ	٣٥.٨١ جـ		معدل الأوساط
		معدل الزنك المخليبي	معدل حامض الجبرلييك	التداخل بين حامض الجبرلييك والزنك المخليبي	مستويات الزنك (ملغم/لتر ^{-١})	تراكيز حامض الجبرلييك (ملغم/لتر ^{-١})
		٣٥.٦٣ ب	٣٦.٤٣ ب	٣٣.٦٥ جـ	صفر	صفر
		٣٧.٢٠ ا		٣٦.٠٧ ب جـ	٢٥	
		٣٨.٥٩ ا		٣٩.٥٦ ا	٥٠	
		٣٦.٨٠ ا ب	٣٨.٢٠ ا	٣٦.٠٤ ب جـ	صفر	٥٠
				٣٧.٣٤ ا ب	٢٥	
				٣٧.٠١ ا ب	٥٠	
		٣٨.٢٠ ا	٣٨.٢٠ ا	٣٧.٢١ ا ب	صفر	١٠٠
				٣٨.١٩ ا ب	٢٥	
				٣٩.٢١ ا	٥٠	

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

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠٪)، 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)، 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 هدفًا أساسيًا في إكثار أشجار الفاكهة. ويلاحظ من نتائج الجدول (٥) إن للأوساط الزراعية تأثيرًا واضحًا في زيادة قطر الساق الرئيس لشتلات الفستق النامية في الوسط الرابع ٧.١١ مليلادي تفوق معنويًا على قطر الشتلات النامية في الوسط الثالث فقط والبالغ ٦.٣٢ ملم. ربما يعزى السبب إلى أن 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, 1977).

الجدول (٥) : تأثير الأوساط الزراعية والررش بحامض الجبرليك والزنك المخليبي وتداخلاتها في قطر الساق الرئيس (ملم) للشتلات البذرية للفسق الحليبي.

زراعة					مستويات الزنك (ملغم.لتر ^{-١})	تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر ^{-١})
٥	٤	٣	٢	١		
-١٦.٢٧	-١٦.٥٧	-١٦.١٠	٥.٧٨ ج	٥.٣٧	صفر	صفر
-١٦.٣٨	-١٦.٧٣	-١٦.٦٥	-١٦.٣٤	-١٦.٨١	٢٥	
-١٦.٤٠	-١٦.٨٧	-١٦.٣٩	-١٦.٧٤	-١٦.١٢	٥٠	
-١٦.٤٠	-١٦.٦٨	-١٦.٢٠	-١٦.٦٨	-١٦.٧٢	صفر	٥٠
-١٦.٩٧	-١٦.٨٨	-١٦.٢٥	-١٦.٧٢	-١٦.٧٢	٢٥	
-١٦.٣٤	١٧.٧٨	-١٦.٢٨	١٧.٦٦ ب	-١٦.٥٢	٥٠	
٧.٤٥ اب	٧.٣٩ اب	-١٦.٢٨	-١٧.٠٩	-١٦.٨٩	صفر	١٠٠
-١٧.١٧	١٧.٥٠ اب	-١٦.٤٠	-١٧.٢٩	-١٦.٩٣	٢٥	
١٧.٩٨	١٧.٦١ اب	-١٦.٤٣	١٧.٥٩ اب	-١٦.٩٨	٥٠	
٦.٣٥ ج	-١٦.٧٢	٦.٣٥ ج	٦.٢٩ ج	٦.١٠	صفر	التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك
-١٦.٥٧	-١٧.١١	٦.٢٤	-١٧.٠٢	-١٦.٦٥	٥٠	
١٧.٥٣	١٧.٥٠	٦.٣٧ ب	١٧.٣٢ اب	-١٦.٩٣	١٠٠	
-١٦.٧٠	-١٦.٨٨	٦.١٩	-١٦.٥١	٦.٣٢ ج	صفر	التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك المخليبي
-١٦.٨٤	-١٧.٠٣	-١٦.٤٠	-١٦.٧٨	-١٦.٨٢	٢٥	
-١٦.٩٠	١٧.٤٢	-١٦.٦٦	١٧.٣٣ اب	-١٦.٥٤	٥٠	
١٧.٨١ اب	١٧.١١	٦.٣٢ ب	٦.٨٧ اب	٦.٥٦ اب	معدل الأوساط الزراعية	
		معدل الزنك المخليبي	معدل حامض الجبرليك	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخليبي	مستويات الزنك (ملغم.لتر ^{-١})	تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر ^{-١})
		١ ٦.٥٢		٦.٠٢ ج	صفر	صفر
		١ ٦.٧٧	٦.٣٦ ب	١٦.٥٦ ج	٢٥	
		١ ٦.٩١		٦.٥٠ ب ج	٥٠	
			٦.٧٢ ب	١٦.٥٣ ج	صفر	٥٠
				١٦.٧٠ ج	٢٥	
				٦.٩١ اب	٥٠	
			٧.١٣ أ	٧.٠٢ اب	صفر	١٠٠
				٧.٠٥ اب	٢٥	
				١٧.٣١	٥٠	

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويًا 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)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني: بيتموس ٢:١:١).

وتبين من النتائج إن معدل قطر الشتلات تأثر بشكل معنوي بالرش بتركيز من حامض الجبرليك المستعملة في التجربة وبلغ أكبر قطر للساق الرئيس لشتلات الفسق البذرية ٧.١٣ ملم عند رش الشتلات بتركيز ١٠٠ ملغم GA₃ لتر^{-١} والذي تفوق معنويًا على المعاملتين ٥٠ و صفر ملغم GA₃ لتر^{-١}. ربما يعزى السبب في زيادة معدل قطر الساق لشتلات الفسق إلى التأثير التنشيطي لحامض الجبرليك للنمو وزيادة انقسام واستطالة الخلايا وتغير في مستوى انقسام الخلايا plant of cell division ويخضع هذا الانقسام في أي مستوى أو أي اتجاه في الخلايا مسببًا 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 الفسق (الأمام والبريفكاني، ٢٠٠٦). بينما لم يلاحظ من خلال النتائج عدم تأثر هذه الصفة بصورة معنوية بمستويات التسميد الورقي بالزنك المخليبي. في حين كان لتداخل الأوساط الزراعية المستعملة مع الرش بتركيز حامض الجبرليك تأثير معنوي في هذه الصفة وبلغ أكبر قطر للساق الرئيس لشتلات الفسق للشتلات النامية في الوسطين الخامس والرابع والتي رشت بمحلول حامض الجبرليك بتركيز ١٠٠ ملغم GA₃ لتر^{-١} والتي تفوقت معنويًا وخاصة مع معاملة الشتلات النامية في الوسط الأول والمرشوشة بالماء فقط. ويلاحظ من النتائج أن التداخل بين الأوساط الزراعية والتسميد الورقي بالزنك المخليبي أدى إلى زيادة معنوية في قطر الشتلات فلقد سجلت معاملة الشتلات النامية في الوسط الرابع والتي رشت بالزنك المخليبي بتركيز ٥٠ ملغم Zn لتر^{-١} أعلى معدلًا في حين سجلت معاملة الشتلات النامية في الوسط الثالث والتي رشت بالماء فقط أدنى معدل لقطر الساق. وتوضح

٢٠٥٩ و ٢٠٥٦ فرع. شتلة^١ عند رش الشتلات بتركيز ١٠٠ و ٥٠ ملغم GA₃ لتر^{-١} 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 البراعم 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 و ١٠٠ ملغم GA₃ لتر 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 إذ 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^١): يتضح من النتائج المبينة في الجدول (٧) للأوساط الزراعية تأثيرا معنويا في زيادة عدد الأوراق. شتلة^١، وان أعلى متوسطا فيها ٦٤.٠٢ ورقة شتلة^١ 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^١. وتعزى هذه النتائج إلى استجابة شتلات الفستق للأوساط الزراعية المستعملة في التجربة وخاصة الوسط الرابع الذي يحتوي على التربة المزيجية والسماح الحيواني والبيتموس وهذه 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 عدد الأوراق ولاسيما عند التركيزين ٥٠ و ١٠٠ ملغم GA₃ لتر^{-١} الذين أعطيا أعلى معدل لعدد الأوراق وهو ٦٢.٢٦ و ٦١.٥٢ ورقة شتلة^١ على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد والتي أعطت ٥١.٢٣ ورقة شتلة^١. 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) والأمم 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 المعاملة ٥٠ ملغم Zn لتر^{-١} أعلى متوسط لعدد الأوراق والبالغ ٦١.٣٩ ورقة شتلة^١ والذي تفوق معنويا على معاملة صفر ملغم Zn لتر^{-١} 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 معاملتنا الشتلات النامية في الوسط الثاني والرابع واللتان رشنا بتركيز ٥٠ ملغم Zn لتر^{-١} + ٥٠ ملغم GA₃ لتر معنويا على بعض المعاملات وخاصة مع معاملة الشاهد والتي أعطت أدنى معدل لعدد الأوراق والبالغ ٣٩.٩ ورقة شتلة^١. 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^١) البذرية للفستق الحلبي.

أوساط الزراعة					مستويات الزنك (ملغم.لتر ⁻¹)	تراكيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)
٥	٤	٣	٢	١		
٨٧.٧	٥٠.٣	٥٣.١	٤٩.٧	٣٩.٣	صفر	صفر
٤٩.١	٥٠.٦	٥٦.٧	٥١.١	٥٢.٦	٢٥	
٤٩.٧	٥٠.٩	٦٠.٢	٥١.٩	٥٣.٨	٥٠	
٥٠.٦	٧٥.٠٠	٥٣.٧	٦٠.٠٠	٥٠.٩	صفر	٥٠
٥٢.٦	٧٥.٣	٥٣.١	٦٢.٢	٦٠.٥	٢٥	
٥٨.٣	٧٧.٠٠	٥٣.٩	٧٧.٠٥	٧٣.٥	٥٠	
٥٤.١	٦٥.٠٠	٥٠.٦	٦٥.١	٦١.٦	صفر	١٠٠
٦٦.٥	٦٦.٧	٥١.٣	٦٦.٠٠	٦٢.١	٢٥	
٦٨.٥	٦٦.٠٠	٥٢.٠٠	٦٦.٢	٦٢.٢	٥٠	
٤٩.١٦	٥٠.٦٢	٦٠.٦٨	٥٠.٩٠	٤٨.٧٧	صفر	التداخل بين الأوساط وحامض الجبريليك
٣٠.٨٥	٧٥.٧٦	٣٠.٥٨	٦٦.٤٣	١٠.٦٧	٥٠	
٦٢.٨٨	٦٥.٦٨	١٠.٣٠	٦٥.٧٨	١٠.٩٦	١٠٠	
٥١.١٣	٦٣.٤٣	٥٢.٤٧	٥٨.٢٩	٥٠.٨٠	صفر	التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك
٥٦.٠٨	٦٣.٩٨	٥٣.٧١	٥٩.٧٨	٥٨.٤٣	٢٥	
٥٨.٦٨	٦٤.٦٥	٥٥.٣٨	٦٥.٥٥	٦٣.١٨	٥٠	
٥٥.٣٠	٦٤.٠٢	٥٣.٨٥	٦١.٠٤	٥٧.٤٧	معدل الأوساط الزراعية	
		معدل الزنك المخليبي	معدل حامض الجبريليك	التداخل بين حامض الجبريليك والزنك المخليبي	مستويات الزنك (ملغم.لتر ⁻¹)	تراكيز حامض الجبريليك (ملغم.لتر ⁻¹)
		٥٥.٢٢	٥١.٢٣	٤٨.٣٤	صفر	صفر
		٥٨.٤٠		٥٢.٠٢	٢٥	
		٦١.٣٩		٥٣.٣٢	٥٠	
		٦٢.٢٦	١٦٢.٢٦	٥٨.٠٤	صفر	٥٠
				٦٠.٧٨	٢٥	
				٦٧.٩٦	٥٠	
		٦١.٥٢	١٦١.٥٢	٥٩.٣٠	صفر	١٠٠
				٦٢.٣٩	٢٥	
				٦٢.٨٩	٥٠	

القيم التي تشترك بالأحرف نفسها لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%. الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠٪)، 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)، 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 أكبر قيمة للكلوروفيل الكلي ٨.٤٣ ملغم.مل⁻¹ معلق المادة الخضراء عند زراعة الشتلات في الوسط الرابع والذي تفوق معنويًا على معاملة الشتلات النامية في الوسط الأول فقط. إن استجابة نمو شتلات الفستق للأوساط الزراعية المستعملة دليلًا 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 الأيوني للوسط من خلال تأثير الخلطات المستقلة في زيادة المادة العضوية وانخفاض الـ pH (الجدول ٣) وزيادة تيسر وجاهزية العناصر الغذائية وخاصة عناصر الحديد والمغنيسيوم والنيتروجين 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 بتركيز مختلفة من حامض الجبريليك في هذه الصفة ربما يعزى السبب إلى استتالة الخلية بسبب زيادة امتصاص الماء وبالتالي يقل تركيز الكلوروفيل بسبب عامل التخفيف (وصفي، ١٩٩٥) وان ظاهر التقصص في صبغة الكلوروفيل كثيرًا ما تلاحظ عند معاملة النبات الكامل بحامض الجبريليك بل أحيانًا تعكس استجابة النبات للهورمون وهذا لا يعني 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 المخلي والتي أدت إلى تفوق معاملي الرش بتركيز ٥٠ و ٢٥ ملغم Zn. لتزمنوعنيا على معاملة صفر ملغم Zn لتر^{-١}. وان زيادة الكلوروفيل مع زيادة الرش بالزنك المخلي ربما يعود إلى أن الزنك يساعد في بناء الكلوروفيل من خلال تأثيره المباشر في تكوين الأحماض الأمينية والكاربوهيدرات ومن مصدر ومركبات الطاقة فضلا عن أهميته 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 أكبر القيم للشتلات النامية في الوسط الرابع والتي رشت بتركيز ١٠٠ ملغم GA₃ لتر^{-١} 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 المخلي وتداخلاتها في تركيز الكلي (ملغم.مل^{-١} معلق المادة الخضراء) في أوراق شتلات الفستق الحلبي.

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر ^{-١})	مستويات الزنك (ملغم.لتر ^{-١})	اطال زراء					
		١	٢	٣	٤		
صفر	صفر	٥.٠٦	٦.٣٧ ج	٧.٣٠ ا	٧.٧١ ا		
	٢٥	٧.١٠ ج	٩.٢٤ اب	٨.١٠ اب	٧.٩١ ا		
	٥٠	٧.٨٠ ا	١٠.٢١ ا	٨.٨٩ اب	٨.٤٠ اب		
٥٠	صفر	٧.١٠ ج	٦.٦٩ ج	٧.٨١ ا	٧.٧٨ ا		
	٢٥	٧.٧١ ا	٧.١٣ ج	٧.٨٨ ا	٨.٣١ اب		
	٥٠	٧.٩٢ ا	٧.٥٠ ا	٧.٩٠ ا	٨.٣٠ اب		
١٠٠	صفر	٧.١٣ ج	٦.٨٠ ج	٧.٨٥ ا	٨.٨١ اب		
	٢٥	٧.٨٢ ا	٧.٣٥ ا	٧.٨٩ ا	٨.٨٩ اب		
	٥٠	٧.٩١ ا	٧.٨٣ ا	٧.٨٨ ا	٨.٩٣ اب		
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٦.٦٥	٨.٦١ اب	٨.٠٩ ا	٨.٠٠ ا		
	٥٠	٧.٥٧ ا	٧.١٠ ج	٧.٨٦ ا	٨.١٣ ا		
	١٠٠	٧.٦٢ ا	٧.٣٢ ا	٧.٨٧ ا	٨.٨٧ ا		
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٦.٤٣	٦.٦٢ ج	٧.٦٥ ا	٨.١٩ اب		
	٢٥	٧.٥٤ ا	٧.٩٠ ا	٧.٩٥ ا	٨.٣٩ ا		
	٥٠	٧.٨٨ ا	٨.٥١ ا	٨.٢٢ ا	٨.٧١ ا		
معدل الأوساط الزراعية		٧.٢٨ ب	٧.٦٨ اب	٧.٩٤ اب	٨.٤٣ ا		
تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر ^{-١})	مستويات الزنك (ملغم.لتر ^{-١})	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلي	صفر	٦.٨٤ ج	٧.٢٨ ب
					٢٥	٨.٠٤ اب	٧.٩١ ا
					٥٠	٨.٧٦ ا	٨.٢٩ ا
٥٠	٢٥	٧.٤٧ ب ج	٧.٨١ ا	٧.٨١ ا	١٧.٨٨	١٧.٨٨	
					١٧.٨٨	١٧.٨٨	
					١٧.٨٨	١٧.٨٨	
١٠٠	٢٥	٧.٥٢ ب ج	٧.٧٩ ا	٧.٧٩ ا	١٧.٨١	١٧.٨١	
					١٧.٨١	١٧.٨١	
					١٧.٨١	١٧.٨١	
٥٠	٥٠	٨.٠٥ اب	٨.٠٥ اب	٨.٠٥ اب	١٧.٨١	١٧.٨١	
					١٧.٨١	١٧.٨١	
					١٧.٨١	١٧.٨١	

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

الوسط الأول (تربة مزيجية رملية ١٠٠ ٪)، 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)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني: بيتموس ٢:١:١).

الزراعية مع التسميد الورقي بالزنك بتركيز ٥٠ و ٢٥ ملغم Zn. لتر^{-١} للشتلات النامية في الوسط الثاني والثالث والرابع أكبر تركيز الكلوروفيل في الأوراق أما أقل تركيز للكلوروفيل كان عند معاملة

الشتلات النامية في الوسط الأول والتي رشت بالماء فقط . أما عن التداخل بين الرش بحامض الجبرليك والزنك المخلي فقد تفوقت معاملة الشتلات التي رشت بتركيز صفر ملغم GA_3 لتر⁻¹ + ٥٠ ملغم Zn لتر⁻¹ معنويا على معاملة الشاهد ومعاملة الرش بتركيز ٥٠ ملغم GA_3 لتر⁻¹ + صفر ملغم Zn لتر⁻¹ ومعاملة الرش بتركيز ١٠٠ ملغم GA_3 لتر⁻¹ + صفر ملغم Zn لتر⁻¹. وتشير بيانات التداخل الثلاثي إلى أن أكبر القيم لتركيز الكلوروفيل في الأوراق والتي تم الحصول عليها وبالباغة ١٠.٢١ ملغم. مل⁻¹ معلق المادة الخضراء عند معاملة الشتلات النامية في الوسط الثاني والتي رشت بتركيز صفر ملغم GA_3 لتر⁻¹ + ٥٠ ملغم Zn 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 المخلي وتداخلاتها في طول الجذر الوتدي (سم) للشتلات البذرية للفسق الحلي .

تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر ⁻¹)	مستويات الزنك (ملغم.لتر ⁻¹)	اطال زراعية				
		١	٢	٣	٤	٥
صفر	صفر	٤٠.٥٠	٣٥.٨٣	٦.٣٣	٧.٣٣	٥.٢٥
	٢٥	٥٠.٣٣	٧.٥٠	٥٠.٣٣	٤٧.٦٦	٤٩.٣٣
	٥٠	٥٢.٨٣	٥٢.٣٣	٥٠.٦٦	٧.٩٠	٥٢.٨٣
٥٠	صفر	٦.٦٦	٦.٨٣	٤٨.٠٠	٤٨.٠٠	٤٩.٨٣
	٢٥	٥٠.٠٠	٥٢.٨٣	٤٨.١	٤٨.٣٨	٤٩.٦٦
	٥٠	٥٣.٠٠	٥٩.١٦	٤٨.٠٠	٥٨.٣٣	٥٢.٥٠
١٠٠	صفر	٤٨.٥٠	٦.٦٦	٧.٧٥	٤.٦٦	٤.٨٣
	٢٥	٤٨.٩٠	٥٠.١٦	٥٤.٠٠	٧.٥٠	٥٣.٧٥
	٥٠	٤٩.١٦	٤٨.٨٣	٥٥.٥	٧.٨٣	٥٥.٣٣
التداخل بين الأوساط وحامض الجبرليك	صفر	٤٧.٥٥	٥.٢٢	٤٩.١٠	٤٧.٦٣	٤٩.١٣
	٥٠	٤٩.٨٨	٥٢.٩٤	٤٨.٠٣	٥١.٥٧	٥٠.٦٦
	١٠٠	٤٨.٨٥	٤٨.٥٥	٥٢.٤١	٦.٦٦	٥١.٣٠
التداخل بين الأوساط الزراعية والزنك	صفر	٦.٥٥	٤٣.١١	٤٧.٣٦	٦.٦٦	٦.٦٣
	٢٥	٤٨.٠٧	٥٠.١٦	٥٠.٨١	٤٧.٨٤	٥٠.٩١
	٥٠	٥١.٦٦	٥٣.٤٤	٥١.٣٨	٥١.٣٥	٥٣.٥٥
معدل الأوساط الزراعية						٤٨.٧٦
تراكيز حامض الجبرليك (ملغم.لتر ⁻¹)	مستويات الزنك (ملغم.لتر ⁻¹)	التداخل بين حامض الجبرليك والزنك المخلي	معدل حامض الجبرليك	معدل الزنك المخلي	صفر	
					٤٣.٨٥	٤٦.٠٦
					٤٨.٠٣	٤٩.٥٦
٥٠	٥٠	٤٧.٨٦	٤٧.٧٣	١٥٠.٦٢	٥١.٣١	٥٢.٢٨
					٤٩.٧٩	٥٤.٢٠
					٤٧.٨٦	٥٤.٢٠
١٠٠	٥٠	٦.٤٨	٤٩.٥٦	١٥٠.٨٦	٥١.٣٣	٥١.٣٣
					٥٠.٨٦	٥١.٣٣
					٥١.٣٣	٥١.٣٣

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 ٣:١)، الوسط الثالث (تربة مزيجية رملية: بيتموس ٣:١)، الوسط الرابع (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني: بيتموس ٣:١:٢)، الوسط الخامس (تربة مزيجية رملية: سماد حيواني: بيتموس ٢:١:٢).

RESPONSE OF ALEPPO PISTACHIO TRANSPLANT CV. ASHOURY (*Pistacia vera* L.) TO DIFFERENT GROWING MEDIA AND SPRAY WITH GIBBERELIC 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 GA₃ (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 GA₃ 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 GA₃.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 GA₃ + 50 mg Zn.l⁻¹ improved all vegetative growth parameters and root length.

المصادر

- إبراهيم، إبراهيم حج ومحمد كردوش ورفيق الربيس (١٩٩٨). شجرة الفستق الحلبي وتقنياتها المختلفة، أكساد ث ن/ن/٥٩/١٩٩٨.
- 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 الكيماوي (NPK) في نمو وإنتاج الشتلات المطعمة للوز *Prunus amygdalus* Batsch . مجلة جامعة بابل. ٦ (٣) : ٨-١.
- الأمام ، نبيل محمد أمين و عبد الرحمن علي محمد عبد القادر البريفكاني (٢٠٠٦). تأثير التنضيد وحامض الجبرلينك (GA₃) 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 عاشولاً لبيساط زراعية مختلفة والرش بحامض الجبرلينك والزند ك. 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 ليدة وهيفاء سعدي السعدون (١٩٩٤). تأثير نقع بذور الفستق في الماء وحامض الجبرلينك على إنباتها ونمو البادرات. مجلة زراعة الرافدين ، ٢٦ (٤) : ٢٥-٣٠.

- Ak, B. E. and Y. Nikpeyma (1995). The effect of GA₃ 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 ed. 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.