تأثير السماد المركب NPK والرش بالحديد وحامض الجبرليك في نمو وحاصل الرمان صنف سليمي (*Punica granatum* L.)

١. العقد ، النمو وبعض الخواص الثمرية

نبيل محمد أمين عبدالله الإمام
قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل – العراق

جاسم محمد خلف الاسحاقي
قسم البستنة/كلية الزراعة
جامعة كركوك - العراق

الخلاصة

تمت هذه الدراسة في احد البساتين الخاصة في منطقة قضاء الحويجة والتابعة لمحافظة كركوك خلال موسمي النمو ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ وذلك لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد المركب NPK والتغذية الورقية بالحديد المخلبي والرش بحامض الجبرليك GA_3 وتداخلاتها في العقد والنمو الخضري وبعض الخواص الثمرية للرمان صنف سليمي. سُمِّدت الأشجار بثلاثة مستويات من السماد المركب NPK وهي صفر و٤٤٠ و ٨٨٠ كغم/هكتار ، ورُشت الأشجار حتى البلل التام بثلاثة مستويات من كل من الحديد المخلبي(Fe-EDDHA) وهي صفر و ١٠٠ و٢٠٠ ملغم Fe/لتر ، والرش بثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك هي صفر و ١٠٠ و ٢٠٠ ملغم GA_3/ لتر. وتلخصت النتائج بعدم حصول فروقات معنوية في نسبة تساقط الأزهار والثمار وعقد الثمار عند التسميد بالسماد المركب NPK والرش بالحديد المخلبي وحامض الجبرليك ، بينما أدى التسميد بمقدار ٨٨٠ كغم NPK/هكتار وكذلك الرش بـ ٢٠٠ ملغم Fe/لتر كل على حدا الى زيادة معنوية في المحتوى الكلوروفيلي للأوراق وفي مساحة الورقة ونسبة البروز اللحمي الى الحبات وسمك القشرة .أدى الرش بـ ٢٠٠ ملغم GA_3/ لتر الى زيادة المحتوى الكلوروفيلي ومساحة الورقة وأنخفاض معنوي في نسبة البروز اللحمي الى الحبات ، وان تأثير التداخل بين التسميد بالسماد المركب بمقدار ٨٨٠ كغم NPK/هكتار + ٢٠٠ ملغم Fe/ لتر + ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر قد أعطى أفضل النتائج في المحتوى الكلوروفيلي للأوراق ومساحة الورقة ولكلا الموسمين .

المقدمة

تعد شجرة الرمان *Punica granatum* L. التي تعود إلى العائلة الرمانية Punicaceae من أشجار الفاكهة المساقطة الأوراق ويعد الصنف سليمي من اهم أصناف الرمان في العراق والأكثر شيوعا بزراعته وإنتاجه في بساتين المنطقة الوسطى والشمالية ويتميز بثماره الكبيرة الحجم والمستديرة الشكل ذات قشرة سميكة ولون الجلد أحمر غامق عند النضج التام ، الحبة حمراء اللون كثيرة العصارة والطعم مز وكلما تقدمت الثمار بالنضج تزداد الحلاوة وتقل الحموضة (نصر ، ١٩٩١ و الدوري والراوي ، ٢٠٠٠) .تعتمد انتاجية المحاصيل الزراعية بشكل كبير على محتوى التربة من العناصر الغذائية الجاهزة للامتصاص من قبل النبات ومنها العناصر الغذائية الكبرى والصغرى لما لها من أهمية بالغة ودور كبير في تغذية النبات ونموه وتطوره وتتميز ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها الترب العراقية بان معظمها ترب كلسية ذات محتوى عال من كاربونات الكالسيوم وتكون جاهزية معظم العناصر الصغرى في مثل هذه الترب منخفضة ومنها عنصر الحديد إذ يكون الجاهز منه للامتصاص من قبل النبات قليلاً ولايسد احتياجاته لتعرضه للعديد من المشاكل منها الامتزاز والترسيب (النعيمي ، ١٩٩٩ و Mengel واخرون ، ٢٠٠١)، لذا يفضل استخدام التسميد الورقي (الرش) للعناصر الصغرى وخاصة تحت ظروف الترب العراقية الكلسية التي تتميز بارتفاع رقم تفاعل تربتها الـ pH والذي يزيد عن ٧ والتي يصبح امتصاص الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس فيها صعباً وتقل جاهزيتها للنبات ، لذا فالرش على الأوراق يكون أكثر فاعلية وأكثر كفاءةً من التسميد الأرضي (النعيمي , ١٩٨٤). إن الحديد أحد العناصر الغذائية الصغرى ذو الوظائف الكثيرة والهامة في العمليات الأيضية للنبات ومُنشط لأنزيمات الأكسدة والاختزال ويدخل في تركيب الفلافوبروتين المعدني والسايتوكرومات والفيرودكسين ويساعد في بناء الكلوروفيل على الرغم من

---

* مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٨/٧/٧ وقبوله ٢٠٠٨/١٠/٢٩

أنه لايدخل في تركيبه ويحتاجه النبات في عمليات انقسام الخلايا وفي التنفس (النعيمي ، ١٩٨٤ وابوضاحي واليونس ، ١٩٨٨).اما الجيرلينات فهي من هورمونات النمو النباتية التي تحفز انقسام الخلايا واستطالتها أو كليهما وتُنتج في الأوراق الحديثة والثمار وتعد أجنة البذور حديثة التكوين مصدراً أساسيا لها

ومن القمم النامية للجذور (وصفي ، ١٩٩٥). إن الدراسات المتوافرة لدينا عن تسميد أشجار الرمان قليلة جداً مقارنة ببعض أنواع الفاكهة مثل التفاح والعنب واكد العديد من الباحثين على ان احتياجات أشجار الرمان الى التسميد غير معروفة على وجه التحديد (نصر،١٩٩١). وبيّن الامام (١٩٩٨) عند دراسته على صنفين من العنب حلواني لبنان و كمالي بان إضافة السماد المركب NPK بمقدار ١٢٠ كغم N + ١٢٠ كغم P_2O_5 + ١٢٠ كغم K_2O/ هكتار والرش بالحديد المخلبي بـ٢٠٠ ملغم Fe/ لتر سبب زيادة معنوية في المحتوى الكلوروفيلي للأوراق والمساحة الورقية للورقة الواحدة والفرع والكرمة والعنقود. ووجد معروف (١٩٩٩) في دراسته عن تسميد أشجار الكاكي ان التسميد بالسماد المركب NPK أدى الى زيادة العقد وانخفاض تساقط الثمار وتحسين النمو الخضري وبين أن نسبة العقد ازدادت طردياً مع زيادة معدل التسميد الأرضي بالعناصر الكبرى NPK ، وان إضافة ٦٠٠ غم نتروجين + ٣٠٠ غم P_2O_5 + ٧٥٠ غم K_2O/ شجرة أدى الى زيادة مقدارها ٥٤.٩% في نسبة العقد مقارنة بـ ٤٠.٦% لمعاملة الشاهد وذكر الأحبابي (٢٠٠١) في دراسته لأشجار الكمثرى بان رش الحديد بتركيز ٣٠ ملغم / لتر من محلول كبريتات الحديدوز كان له اثرٌ ايجابي في زيادة صفات النمو الخضري.ونظراً لقلة الدراسات في العراق حول تسميد بساتين الرمان بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى أو أستخدام منظمات النمو مثل الـ (GA_3) لذلك ارتأينا اختيار دراستنا لهذا البحث في مثل هذه الترب على أشجار الرمان للصنف المحلي سليمي بهدف تحسين العقد والنمو وبعض الخواص الثمرية.

مواد البحث وطرائقه

نفذت هذه الدراسة خلال موسمي النمو ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ في احد البساتين الخاصة في منطقة قضاء الحويجة / محافظة كركوك لدراسة تأثير التسميد الأرضي بمستويات مختلفة من السماد المركب NPK والتغذية الورقية بمستويات مختلفة من الحديد المخلبي والرش بحامض الجبرليك (GA_3) في العقد والنمو وبعض الخواص الثمرية للرمان صنف سليمي . لقد تم اخذ أنموذج من تربة البستان بأعماق (صفر- ٣٠) سم و (٣٠-٦٠) سم وقدرت بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والموضحة في الجدول (١) .اختيرت (١٠٨) شجرات من اشجار الرمان صنف سليمي المزروعة سنة (١٩٨٦) والمتجانسة الى حد ما من حيث الحجم وقوة النمو (محيط الجذع على أرتفاع ٥٠ سم عن سطح التربة ٢٨ – ٣٠ سم) والمزروعة على خطوط مستقيمة والمسافة بين شجرة وأخرى ٣.٥ م وبين خط وآخر ٤ م والمرباة على ساقين . تضمنت الدراسة تجربة عاملية بثلاثة عوامل فضلاً عن التداخل بين هذه العوامل الثلاثة والموضحة أدناه :

العامل الأول : التسميد الأرضي بثلاث مستويات من السماد المركب NPK وهي صفر و٤٤٠ و٨٨٠ كغم/هكتار باستخدام السماد المركب (NPK) ١٨:١٨:١٨ .

العامل الثاني : التسميد الورقي (الرش) بثلاثة مستويات من الحديد المخلبي Fe-EDDHA (Fe-Ethylene diamine di (hydroxy phenyl acetic acid)) والتي تحتوي على ٦% حديد وهي صفر و١٠٠ و ٢٠٠ ملغم Fe/لتر .

العامل الثالث : الرش بحامض الجبرليك (GA_3) بثلاثة مستويات وهي صفر و ١٠٠ و ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر.

وتمت أضافة السماد المركب في أواخر آذار (قبل التزهير بثلاثة أسابيع) ولموسمي الدراسة . ورشت محاليل الحديد المخلبي بعد تحضيرها على النمو الخضري حتى درجة الابتلال الكامل للشجرة واستخدام المادة الناشرة Tween – 20 بتركيز ٠.٠١ %. واجري الرش في الصباح الباكر ،أما الأشجار غير المعاملة (الشاهد) فقد رشت بالماء فقط وتم رش الحديد بثلاث رشات الأولى قبل تفتح البراعم الزهرية بأسبوعين في (١/نيسان) ، والثانية بعد العقد الكامل للأزهار بأسبوعين في (٢/أيار) ، والثالثة عند مرحلة التحول للون قشرة الثمرة في (١٥/تموز) لموسمي الدراسة. وتم رش محلول حامض الجبرليك حتى درجة الابتلال الكامل على المجموع الخضري للأشجار واستخدام المادة الناشرة أيضا". وتم الرش بموعدين الأول بعد العقد باسبوعين في (٢/أيار) ، والرشة الثانية عند مرحلة التحول للون قشرة الثمرة في (١٥/تموز) أما الأشجار غير المعاملة (الشاهد) فقد رشت بالماء فقط . كما تم تطبيق جميع عمليات الخدمة البستانية من ري منتظم ومكافحة الأفات في المزرعة وبصورة متساوية على جميع االأشجار.

الجدول (١) : يبين بعض الصفات الطبيعية والكيمياوية لتربة الموقع قيد الدراسة

الخاصية	العمق (سم)	الخاصية	العمق (سم)

٦٠-٣٠	٣٠ - ٠		٦٠-٣٠	٣٠-٠	
٧.٦٨	٧.٥٧	درجة تفاعل التربة pH	مفصولات التربة غم/كغم		
١.٢٦	١.٣٣	التوصيل الكهربائي (ديسي سيمنز /م)	٣٠	٢٠	الرمل
٠.٦٣	٠.٧٤	النتروجين الكلي (غم/كغم)	٦٠٠	٦٣٠	الغرين
٤.٧٠	٦.٤٠	البوتاسيوم المتبادل (ملي مول/كغم)	٣٧٠	٣٥٠	الطين
٨.٤٠	١٣.٩٠	الفسفور الجاهز (ملغم/كغم)	غرينية طينية		نسجة التربة
١.٧٤	١.٨٧	الحديد الجاهز (ملغم/كغم)	٧.٢٠	١٠.٩٠	المادة العضوية (غم/كغم)

* تم تحليل التربة في مختبرات المعهد التقني الزراعي في الحويجة.

نسبة الثمار العاقدة % : تم تحديد اربعة افرع على شجرة الرمان من الجهات الأربعة , ووضعت علامة عليها وتم عدّ الأزهار الكاملة (التي تحمل الأعضاء الذكرية والأنثوية) ومعرفة عددها في كل فرع وبعد العقد الكامل تم حساب عدد الثمار العاقدة وتطبيق القانون الآتي :

$$\text{نسبة العقد \%} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الأزهار الكاملة}} \times ١٠٠$$

تم تقدير مساحة الورقة بعد مرحلة التحول للون القشرة في (١٥/أب) وفي كلا الموسمين وتم حسابها طبقاً للطريقة التي ذكرها Saeed (١٩٩٠)٠ وتم تقدير المحتوى الكلوروفيلي للأوراق البالغة بعد مرحلة التحول في لون قشرة الثمار في (١٥/آب)، باستخدام الأسيتون وقراءة العينات باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي (٦٥٢) نانوميتر واستخدام المعادلة التالية حسب (Plummer١٩٧٤) :

تركيز الكلوروفيل(ملغم/مل معلق المادة الخضراء) = الأمتصاصية OD × ٥.٨

تم جني حاصل ثمار الرمان في منتصف تشرين الثاني من كل موسم وتم قياس نسبة وزن البروز اللحمي (شحم الثمرة) الى الحبات والنسبة المئوية للثمار المتشققة الى الثمار السليمة وتم اجراء تلك القياسات عند مرحلة نضج الثمار (Abou-Aziz وآخرون، ١٩٩٥).

أما نتائج التجربة فتم تحليل بيانات نتائجها حسب جداول تحليل التباين ANOVA Tables وقورنت النتائج باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % (الراوي وخلف الله , ١٩٨٠) وباستخدام ظلم SAS (١٩٩٧) .

النتائج والمناقشة

نسبة العقد في الثمار : يتضح من النتائج الوضحة في الجدول (٢) عدم وجود أية فروقات معنوية في نسبة عقد الثمار لأشجار الرمان نتيجة اضافة السماد المركب NPK والرش بتراكيز مختلفة بالحديد المخلبي وحامض الجبرليك فضلا" عن التداخلات فيما بينها.ان عدم وجود مشاكل في التلقيح والاخصاب ومن ثم العقد أدى إلى عدم ظهور فروقات معنوية في عقد ثمار الرمان وربما يعود السبب أيضا" الى المحتوى الاوكسيني للازهار والثمار ذات التأثير الحيوي في عدم فشل التلقيح وعدم انفصال الكربلة وبالتالي فشل في تكوين الثمار (عباس وعقل ، ١٩٨٨) مقارنة ببعض أنواع الفاكهة الأخرى كما وجده الامام (١٩٩٨) في العنب والباحث معروف (١٩٩٩) في الكاكي الذين بينوا انّ نسبة العقد في ثمار الفاكهة التي درسوها تزداد مع زيادة مستويات التسميد بالسماد المركب NPK والعناصر الغذائية الصغرى.

الجدول (٢) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في نسبة عقد ثمار الرمان صنف سليمي(%) للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦.

مستويات السماد المركب (NPK) (كغم/هكتار)	مستويات الحديد المخلبي (ملغم/لتر)									متوسط مستويات السماد المركب
	صفر			١٠٠			٢٠٠			
	مستويات حامض الجبرليك (ملغم /لتر)									
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	
موسم (٢٠٠٥)										
صفر	٩٤.٤٨	٩٤.٥٥	٩٤.٣٢	٩٤.٤١	٩٤.٧٣	٩٤.٣٧	٩٤.٦٧	٩٤.٨٢	٩٤.٧٩	٩٤.٥٧

	أ	أ	أ	أ	أ	أ	أ	أ	أ	
٤٤٠	٩٤.٦٥ أ	٩٤.٥٦ أ	٩٤.٧٦ أ	٩٤.٦٢ أ	٩٤.١٦ أ	٩٤.٦٢ أ	٩٤.٦٠ أ	٩٤.٥١ أ	٩٤.٤٧ أ	٩٤.٥٥ أ
٨٨٠	٩٤.٢٦ أ	٩٤.٣٢ أ	٩٤.٧٣ أ	٩٤.٨٠ أ	٩٤.٤١ أ	٩٤.٤٠ أ	٩٤.٣٧ أ	٩٤.٠٧ أ	٩٤.٣٨ أ	٩٤.٤١ أ
متوسط الحديد	٩٤.٥١ أ			٩٤.٥٠ أ			٩٤.٥١ أ			
متوسط الجبرليك			٩٤.٥٤ أ	٩٤.٤٦ أ		٩٤.٥٤ أ				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٩٤.٥١ أ	٩٤.٥٧ أ	٩٤.٣٥ أ	٩٤.٤٥ أ	٩٤.٧٥ أ	٩٤.٤٢ أ	٩٤.٧٠ أ	٩٤.٨٥ أ	٩٤.٨٢ أ	٩٤.٦٠ أ
٤٤٠	٩٤.٦٨ أ	٩٤.٦١ أ	٩٤.٧٩ أ	٩٤.٦٥ أ	٩٤.٢٠ أ	٩٤.٦٢ أ	٩٤.٦٣ أ	٩٤.٥٤ أ	٩٤.٥١ أ	٩٤.٥٨ أ
٨٨٠	٩٤.٣٠ أ	٩٤.٣٥ أ	٩٤.٧٥ أ	٩٤.٨٣ أ	٩٤.٤٥ أ	٩٤.٤٢ أ	٩٤.٣٧ أ	٩٤.١٢ أ	٩٤.٤١ أ	٩٤.٤٤ أ
متوسط الحديد	٩٤.٥١ أ			٩٤.٥٣ أ			٩٤.٥٥ أ			
متوسط حامض الجبرليك			٩٤.٥٧ أ	٩٤.٤٩ أ		٩٤.٥٧ أ				
موسم (٢٠٠٥)										
التداخل بين السماد المركب والحديد			التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك			التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك				
NPK (كغم/هكتار)	Fe (ملغم/لتر)			NPK (كغم/هكتار)	GA_3 (ملغم/لتر)			Fe (ملغم/لتر)	GA_3 (ملغم/لتر)		
	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	٩٤.٤٤ أ	٩٤.٥٠ أ	٩٤٧٦ أ	صفر	٩٤.٥٢ أ	٩٤.٧٠ أ	٩٤.٤٨ أ	صفر	٩٤.٤٦ أ	٩٤.٤٧ أ	٩٤.٥٦ أ
٤٤٠	٩٤.٦٥ أ	٩٤.٤٦ أ	٩٤.٥٢ أ	٤٤٠	٩٤.٦٢ أ	٩٤.٤٠ أ	٩٤.٦١ أ	١٠٠	٩٤.٦١ أ	٩٤.٤٣ أ	٩٤.٤٦ أ
٨٨٠	٩٤.٤٣ أ	٩٤.٥٤ أ	٩٤.٢٦ أ	٨٨٠	٩٤.٤٦ أ	٩٤.٢٦ أ	٩٤.٥٠ أ	٢٠٠	٩٤.٥٦ أ	٩٤.٤٦ أ	٩٤.٥٤ أ
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	٩٤.٤٦ أ	٩٤.٥٣ أ	٩٤.٧٥ أ	صفر	٩٤.٦٣ أ	٩٤.٧٥ أ	٩٤.٥٧ أ	صفر	٩٤.٤٨ أ	٩٤.٤٩ أ	٩٤.٦٢ أ
٤٤٠	٩٤.٦٦ أ	٩٤.٥٢ أ	٩٤.٦٢ أ	٤٤٠	٩٤.٧٨ أ	٩٤.٦١ أ	٩٤.٧٢ أ	١٠٠	٩٤.٦٥ أ	٩٤.٤٨ أ	٩٤.٥٦ أ
٨٨٠	٩٤.٥٣ أ	٩٤.٦١ أ	٩٤.٣٥ أ	٨٨٠	٩٤.٥٩ أ	٩٤.٤٦ أ	٩٤.٧٠ أ	٢٠٠	٩٤.٥٧ أ	٩٤.٦٥ أ	٩٤.٦٨ أ

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

مساحة الورقة (سم^2) : يتبين من النتائج الموضحة في الجدول (٣) ان هناك زيادة معنوية في مساحة الورقة مع زيادة مستويات التسميد بالسماد المركب NPK . وأعطى التسميد بمقدار ٨٨٠ كغم NPK/هكتار أعلى القيم في معدل مساحة الورقة والتي تفوقت معنوياً على المعاملتين ٤٤٠ و صفر كغم NPK/هكتار ولموسمي الدراسة، في حين تفوقت المعاملة ٤٤٠ كغمNPK/هكتار على معاملة الشاهد لموسمي الدراسة .وتوضح النتائج أيضاً حصول زيادة معنوية في مساحة الورقة مع زيادة تراكيز الحديد في محلول الرش ، اذ أعطت المعاملة ١٠٠ ملغم Fe /لتر أعلى معدلاً لمساحة الورقة التي تفوقت معنوياً على المعاملتين صفر و ٢٠٠ ملغمFe/لتر لموسم ٢٠٠٥ بينما تفوقت المعاملة ١٠٠ ملغمFe/لتر على المعاملتين صفر و ٢٠٠ ملغمFe/لتر في موسم ٢٠٠٦ وتفوقت المعاملة ٢٠٠ ملغم/لتر على معاملة الشاهد في الموسم الثاني أيضا". اما الرش بحامض الجبرليك فكان له الاثر الواضح في زيادة مساحة الورقة ، اذ تفوقت المعاملة ٢٠٠ ملغم GA_3 / لتر معنوياً على المعاملات الاخرى لموسمي الدراسة. كما تفوق المعاملة ١٠٠ ملغمFe/لتر معنوياً على معاملة الشاهد. وتؤكد النتائج ان التداخلات جميعها فيما بين السماد المركب NPK والرش بالحديد وحامض الجبرليك (GA_3) أثرت معنوياً في زيادة مساحة الورقة فأظهرت بيانات التداخل الثلاثي أعلى المستويات لمساحة الورقة في المعاملة ٨٨٠ كغم NPK/هكتار + الرش بتركيز ٢٠٠ ملغم Fe/لتر + ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر ولموسمي الدراسة في حين سجلت أدنى قيمة لمساحة الورقة في معاملة الشاهد لموسمي الدراسة . وقد يعزى زيادة المساحة الورقية الى التغذية المعدنية الجيدة بالعناصر الكبرى التي تؤدي الى زيادة انقسام الخلايا واتساعها وبالتالي أتساع الاوراق وزيادة قوة النمو في الشجرة وبالتالي

الجدول (٣) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في مساحة أوراق الرمان صنف سليمي (سم^2) للموسمين ٢٠٠٥ و٢٠٠٦.

مستويات السماد المركب (NPK) (كغم/هكتار)	مستويات الحديد المخلبي (ملغم/لتر)									متوسط مستويات السماد المركب
	صفر			١٠٠			٢٠٠			
	مستويات حامض الجبرليك (ملغم /لتر)									
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	
موسم (٢٠٠٥)										
صفر	٤.٤٢ ط	٤.٨٢ ح	٤.٨٦ زح	٤.٨١ ح	٤.٨٧زح	٥.٦٥ د	٤.٨٨ زح	٤.٩٢ زح	٤.٩٦ ز	٤.٩١ ج
٤٤٠	٤.٨١ ح	٤.٨٥ زح	٥.٧١ ج د	٤.٨٣ زح	٥.٦٣ د	٥.٧٨ ج د	٤.٨٦ زح	٤.٩٠ زب	٥.٦٧ د	٥.٢٢ ب
٨٨٠	٤.٩١ زح	٥.٠٩ و	٥.٣٢هـ	٥.٦٤ د	٥.٧٩ب ج	٥.٨٧ أب	٤.٨١ ح	٥.٨٣ ب	٥.٩٥ أ	٥.٤٧ أ
متوسط الحديد	٤.٩٧ ج			٥.٤٣ أ			٥.٢٠ب			
متوسط حامض الجبرليك				٤.٨٤ ج	٥.١٨ب	٥.٥٣ أ				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٤.٤٣ ط	٤.٨٥ ح	٤.٨٨ زح	٤.٤٥ ح	٤.٩٠ زح	٥.٦٨ د	٤.٩١ زح	٤.٩٥ زح	٤.٩٩ ز	٤.٨٩ ج
٤٤٠	٤.٨٥ ح	٤.٨٧ زح	٥.٧٥ ج د	٤.٨٦ زح	٥.٦٩ د	٥.٨١ ج د	٤.٨٩ زح	٤.٩٤ زح	٥.٧٠ د	٥.٢٦ ب
٨٨٠	٤.٩٥ زح	٥.١٢ و	٥.٣٥ هـ	٥.٦٩ د	٥.٨٢ ب ج	٥.٩١ أب	٤.٨٣ ح	٥.٨٧ ب	٥.٩٩ أ	٥.٥٠ أ
متوسط الحديد	٥.٠١ ج			٥.٤٢ أ			٥.٢٣ب			
متوسط حامض الجبرليك				٤.٨٧ ج	٥.٢٢ب	٥.٥٦ أ				

موسم (٢٠٠٥)									
	التداخل بين السماد المركب والحديد			التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك			التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك		
NPK (كغم/هكتار)	Fe (ملغم/لتر)			GA_3 (ملغم/لتر)			Fe (ملغم/لتر)	GA_3 (ملغم/لتر)		
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	٤.٧٠ و	٥.١١ د	٤.٩٢ هـ	٤.٧٢ هـ	٤.٨٧ د	٥.١٥ ج	صفر	٤.٧٢ ط	٤.٩٢ ز	٥.٢٩ د
٤٤٠	٥.١٢ د	٥.٤١ د	٥.١٤ جـ	٤.٨٣ د	٥.٢١ ج	٥.٧٢ أ	١٠٠	٥.٠٩ و	٥.٤٣ ز	٥.٥٢ ب
٨٨٠	٥.١٠ د	٥.٧٧ ب	٥.٥٣ أ	٥.١٢ جـ	٥.٥٧ ب	٥.٧٣ أ	٢٠٠	٤.٨٥ ح	٥.١٢ هـ	٥.٧٧ أ
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٤.٧٥ و	٥.٠١ د	٤.٩٥ هـ	٤.٧٦ هـ	٤.٩١ د	٥.١٩ ج	صفر	٤.٧٥ ط	٤.٩٥ ز	٥.٣١ د
٤٤٠	٥.٢٠ د	٥.٤٥ د	٥.١٨ ج	٤.٨٧ د	٥.١٧ ج	٥.٧٨ أ	١٠٠	٥.١٢ و	٥.٤٥ ج	٥.٥٥ ب
٨٨٠	٥.١٨ د	٥.٨١ ب	٥.٥٦ أ	٥.١٨ ج	٥.٦٣ ب	٥.٧٩ أ	٢٠٠	٤.٨٩ ح	٥.٢٥ هـ	٥.٨١ أ

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

وبالتالي زيادة المساحة الورقية . فضلا عن تأثير الحديد في العمليات الحيوية للخلية النباتية لدخوله كمرافق أنزيمي وخاصة في عمليات التمثيل الحيوي للكلوروفيل وزيادة محتوى الاوراق منه والذي يعمل على زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجه وزيادة النمو الخضري . فضلاً عن ان الرش بحامض الجبرليك يعمل على زيادة عدد الخلايا وحجمها وزيادة اتساعها وتحسين مرونة جدر الخلايا علاوة على ان الرش بحامض الجبرليك يزيد من التمثيل الحيوي للكلوروفيل في الاوراق (جدول ، ٤) وزيادة نواتج التمثيل الحيوي لعملية التركيب الضوئي من خلال زيادة المساحة السطحية لعملية التمثيل الضوئي (Salisbury و Ross ،١٩٩٢) وأن هذا التداخل الأيجابي للفوائد الحيوية للعوامل المدروسة أدت الى زيادة مساحة الورقة .

تركيزصبغة الكلوروفيل الكلي في الأوراق : دلت النتائج الموضحة في الجدول (٤) ان هنالك زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل في الأوراق مع زيادة مستويات السماد المركب ، آذ اعطت المعاملة ٨٨٠ كغم

الجدول (٤): تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق (ملغم/مل معلق المادة الخضراء) للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦.

مستويات السماد المركب (NPK) (كغم/هكتار)	مستويات الحديد المخلبي (ملغم/لتر)									متوسط مستويات السماد المركب
	صفر			١٠٠			٢٠٠			
	مستويات حامض الجبرليك (ملغم /لتر)									
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	
موسم (٢٠٠٥)										
صفر	٢.٦٠ م	٣.٤٩ ك	٣.٨٣ حط	٣.٨٣ حط	٣.٢٥ ل	٣.٦١ ي ك	٣.٢٢ ل	٣.١٩ ل	٤.٥٩ ب	٣.٥١ ج
٤٤٠	٣.٢٨ ل	٣.٥٦ ي ك	٣.٧٩ ط	٣.١٨ ل	٣.٥٠ ك	٣.٨٦ زحط	٣.٦٤ ي	٣.٩٧ و ز	٤.١٢ د هـ	٣.٦٦ ب
٨٨٠	٣.٢٣ ل	٣.٩٣ وزح	٤.٢٧ ج	٣.٢٢ ل	٤.٠٢ هـ و	٤.١٥ د	٣.٦٣ ي	٤.٣٤ ج	٤.٩٦ أ	٣.٧٩ أ
متوسط الحديد	٣.٥٥ ج			٣.٦٢ ب			٣.٩٦ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٣.٣٧ ج	٣.٦٩ ب	٤.١٣ أ							
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٣.١٥ م	٣.٥٢ ك	٣.٨٧ حط	٣.٨٦ حط	٣.٢٩ ل	٣.٦٥ ي ك	٣.٢٥ ل	٣.٢٢ ل	٤.٦٣ ب	٣.٦٠ ج
٤٤٠	٣.٣١ ل	٣.٥٩ ي ك	٣.٨١ ط	٣.٢٢ ل	٣.٥٤ ك	٣.٩٠ زحط	٣.٦٧ ي	٣.٩٩ و ز	٤.١٥ د هـ	٣.٦٨ ب
٨٨٠	٣.٢٥ ل	٣.٩٧ وزح	٤.٣١ ج	٣.٢٥ ل	٤.٠٥ هـ و	٤.١٩ د	٣.٦٧ ي	٤.٣٨ ج	٤.٩٩ أ	٤.٠٠ أ
متوسط الحديد	٣.٦٤ ب			٣.٦٦ ب			٣.٩٩ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٣.٤٠ ج	٣.٧٢ ب	٤.١٦ أ							
موسم (٢٠٠٥)										

التداخل بين السماد المركب والحديد				التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك			التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك			
NPK (كغم/هكتار)	Fe (ملغم/لتر)			NPK (كغم/هكتار)	GA_3 (ملغم/لتر)		Fe (ملغم/لتر)	GA_3 (ملغم/لتر)		
	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	٣.٣٠ و	٣.٥٦ هـ	٣.٦٦ هـ	صفر	٣.٢١ ز	٣.٣١ هـ	٣.٩٢ د	صفر	٣.٠٤ ح	٣.٩٦ ب
٤٤٠	٣.٥٤ هـ	٣.٥٢ هـ	٣.٩ ب	٤٤٠	٣.٣٧ و	٣.٦٨ هـ	٤.٠١ ج	١٠٠	٣.٤١ ز	٣.٥٩ هـ	٣.٨٧ ج
٨٨٠	٣.٨١ ج	٣.٧٩ ج	٤.٣١ أ	٨٨٠	٣.٣٦ و	٤.٠٩ ب	٤.٤٠ أ	٢٠٠	٣.٥٠ و	٣.٨٣ ج	٤.٥٦ أ
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	٣.٣٢ و	٣.٥٩ هـ	٣.٦٧ هـ	صفر	٣.٤٢ ز	٣.٣٤ و	٤.٠٥ د	صفر	٣.٠٦ ح	٣.٧ د	٤.٠١ ب
٤٤٠	٣.٦٠ هـ	٣.٥٨ هـ	٣.٩٥ ب	٤٤٠	٣.٤٠ و	٣.٧١ هـ	٤.٩٥ ج	١٠٠	٣.٤٦ ز	٣.٦٤ هـ	٣.٩٢ ج
٨٨٠	٣.٨٦ ب ج	٣.٨٢ ج	٤.٣٥ أ	٨٨٠	٣.٤ أ و	٤.١٣ ب	٤.٤٩ أ	٢٠٠	٣.٥٥ و	٣.٨٩ ج	٤.٦٢ أ

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

NPK/هكتار أعلى المتوسطات لهذه الصفة ، والتي تفوقت معنوياً على معاملتي الشاهد و ٤٤٠ كغم NPK/هكتار ، وتفوقت المعاملة ٤٤٠ كغم NPK/هكتار معنوياً على معاملة الشاهد ولموسمي الدراسة.وتؤكد النتائج أيضاً أن زيادة تراكيز الرش بالحديد المخلبي أدت الى زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل في الأوراق ، إذ تفوقت معاملة الرش بـ ٢٠٠ ملغم Fe/لتر معنوياً على المعاملتين صفر و ١٠٠ ملغم Fe/لتر ولموسمي الدراسة . وتشير النتائج ايضاً الى زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل في الأوراق مع زيادة تراكيز حامض الجبرليك في محلول الرش فلقد تفوقت معاملة الرش بـ ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر على المعاملتين ١٠٠ ملغم GA_3/لتر والشاهد ولموسمي الدراسة ، وتبين ايضاً أن جميع التداخلات فيما بين التسميد بالسماد المركب والرش بالحديد وحامض الجبرليك كان لها تأثيرمعنوي في زيادة تركيز الكلوروفيل في الأوراق ، فأظهرت بيانات التداخل الثلاثي بين العوامل قيد الدراسة إن أعلى المتوسطات كان في المعاملة ٨٨٠ كغمNPK/هكتار + ٢٠٠ ملغم Fe/لتر + ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر واقلها كان في معاملة الشاهد ولموسمي الدراسة أيضا". ويعزى السبب في زيادة تركيز الكلوروفيل في الأوراق الى اشتراك العناصر الكبرى وخاصة النتروجين الذي يساعد في بناء الجهاز الخضري والتمثيل الحيوي لصبغة الكلوروفيل وبالتالي زيادة تركيز الكلوروفيل في الأوراق (Delcroix، ١٩٧٩) . فضلا" عن ان لعنصر الحديد دوراً اساسياً في تكوين الكلوروفيل من خلال مشاركة عنصر الحديد (Ferrous Iron) في تكثيف حامض السكسنيك Succinic acid والكلايسين لتكوين (γ-aminolevulinic acid) التي تتكثف بدورها لتكوين مجاميع

البايرول Pyrrole groups والتي ايضاً تتكثف لتكوين Protoporphyrin 1X methyl ester ثم يشارك عنصر المغنيسيوم مع هذه المادة لتكوين الكلوروفيل بتحفيز من عنصر الحديد (Chen و Barak ، ١٩٨٢ و Porra و Meisch ، ١٩٨٤) . فضلا عن أن حامض الجبرليك يعمل على تأخير هدم الكلوروفيل ويزيد من تمثيلها الحيوي (وصفي ،١٩٩٥) . وأكد النعيمي (١٩٨٤) ان في النباتات الخضراء هناك علاقة جيدة بين مستوى الحديد المجهز ومحتوى الكلوروفيل حيث إن النباتات المجهزة بصورة جيدة بالحديد تكون كمية الكلوروفيل فيها عالية .

نسبة وزن البروز اللحمي (شحم الثمرة) الى الحبات % : يتبين من نتائج الجدول (٥) أن اضافة ٨٨٠ كغمNPK/ هكتار أدت الى زيادة معنوية في نسبة وزن البروز اللحمي الى الحبات مقارنة بالمعاملتين صفر و٤٤٠ كغمNPK/هكتار لكلا الموسمين. ودلّت النتائج على أن نسبة البروز اللحمي الى الحبات في ثمرة الرمان قد انخفضت عند رش الاشجار بالحديد المخلبي بتركيز ١٠٠و ٢٠٠ ملغم Fe/لتر مقارنة" بمعاملةالشاهد وفي كلاالموسمين . ويتضح من النتائج ايضاً أن زيادة تراكيز حامض الجبرليك الى ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر كان لها تأثير معنوي في خفض النسبة المئوية لوزن البروز اللحمي الى الحبات بينما عمل التركيز صفر GA_3/لتر الى زيادتها وللموسمين. وكان لجميع التداخلات بين مستويات السماد المركب NPK والحديد وحامض الجبرليك تأثيرٌ معنويا" في زيادة نسبة البروز اللحمي الى الحبات ففي نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فان اعلى نسبة معنوية لوزن البروز اللحمي الى الحبات في الثمرة لمعاملة الشاهد مقارنة باقل نسبة معنوية لها عند المعاملة (صفر كغمNPK/ هكتار و ١٠٠ ملغم Fe/لتر و٢٠٠ GA_3 / لتر) ولموسمي الدراسة .أدى استخدام حامض الجبراليك والحديد المخلبي كل على أنفراد او بتداخلهم مع السماد المركب الى زيادة نسبة وزن البروز اللحمي الى الحبات لما له من تأثير في زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي عن طريق زيادة المساحة السطحية للأوراق (الجدول ، ٣) فتزداد المواد المصنعة التي تنتقل الى الثمار والبروز اللحمي ، فضلا" عن زيادة وزن الثمار وزيادة عدد ووزن الحبات في الثمار (الأسحاقي ، ٢٠٠٧) مما أدى الى أنخفاض هذه النسبة.

نسبة الثمار المتشققة / السليمة % : يتضح من نتائج الجدول (٦) ان التسميد بالسماد المركب عند المستويين ٤٤٠ و٨٨٠ كغم NPK/هكتار ادى الى خفض معنوي في نسبة الثمار المتشققة الى الثمار السليمة واللذان لم يختلفا عن بعضهما معنويا" في حين ادى المستوى الأول (الشاهد) الى زيادتها معنوياً لموسمي التجربة اما عن تأثير التغذية الورقية بالحديد المخلبي فقد أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية واضحة في هذه الصفة ، حيث أدى ٢٠٠ ملغم Fe/لتر الى خفض معنوي في نسبة الثمار المتشققة الى السليمة ولموسمي الدراسة في حين ادت معاملة الشاهد الى زيادة نسبة الثمار المتشققة ولموسمي الدراسة. وتشير النتائج الى تقليل نسبة الثمار المتشققة الى الثمار السليمة عند الرش بحامض الجبراليك ولكن لم يصل الى المستوى المعنوي وكانت اقل نسبة عند التركيز العالي ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر وللموسمين.

الجدول (٥): تاثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في نسبة وزن البروز اللحمي الى الحبات في الثمرة للموسمين ٢٠٠٥ و٢٠٠٦.

مستويات السماد المركب (NPK) (كغم/هكتار)	مستويات الحديد المخلبي (ملغم/لتر)									متوسط مستويات السماد المركب
	صفر			١٠٠			٢٠٠			
	مستويات حامض الجبرليك (ملغم /لتر)									
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	
موسم (٢٠٠٥)										
صفر	١٥.٧٥ أ	١٢.٦١ ب-هـ	١١.٩٧ ج- و	١٢.٦٣ ب- و	١٢.٢٩ ب- و	١١.٣٠ و	١١.٤٨ هـ و	١٢.٠٠ ب- و	١١.٣٦ و	١٢.٣٨ ج
٤٤٠	١٥.٧٠ أ	١٣.٠٥ ب- و	١٣.٧٧ ب ج	١٢.٥٧ ب- و	١٢.٩٠ ب- و	١٢.٢٩ ب- و	١١.٨٦ دهـ و	١٢.٣٠ ب- و	١٢.٨٠ ب- و	١٣.٠٣ ب
٨٨٠	١٥.٧١ أ	١٣.٥٦ ب ج د	١٣.٨٣ ب	١٣.٦٤ ب ج د	١٣.٣٧ ب ج د	١٣.٣٢ ب ج د	١٢.٥١ ب- و	١٣.٢٥ ب-هـ	١٢.٧٩ ب- و	١٣.٥٥ أ
متوسط الحديد	١٣.٩٩ أ			١٢.٧٠ب			١٢.٢٦ب			
متوسط حامض الجبرليك				١٣.٥٤ أ	١٢.٨١ب	١٢.٦٠ب				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	١٥.٥٥ أ	١٢.٤١ ب-هـ	١١.٧٥ ج- و	١٢.٤٢ ب- و	١٢.٠٩ ب- و	١١.١٠ و	١١.٢٨ هـ و	١١.٨٠ ب- و	١١.١٥ و	١٢.١٧ ج
٤٤٠	١٥.٥٠ أ	١٢.٨٥ ب-و	١٣.٥٧ ب ج	١٢.٣٧ ب- و	١٢.٧٠ ب- و	١٢.١٠ ب- و	١١.٦٥ د هـ و	١٢.١٠ ب- و	١٢.٦٠ ب- و	١٢.٨٣ ب

٨٨٠	١٥.٥١ أ	١٣.٣٥ ب ج د	١٣.٦٣ ب	١٣.٤٤ ب ج د	١٣.١٧ ب ج د	١٣.١٢ ب ج د	١٢.٣١ ب- و	١٣.٠٥ ب-هـ	١٢.٥٨ ب- و	١٣.٣٥ أ
متوسط الحديد	١٣.٧٩ أ			١٢.٥٠ب			١٢.٠٦ ج			
متوسط حامض الجبرليك				١٣.٣٤ أ	١٢.٦١ أ	١٢.٤٠ب				
موسم (٢٠٠٥)										
التداخل بين السماد المركب والحديد				التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك			التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك			
NPK (كغم/هكتار)	Fe (ملغم/لتر)			NPK (كغم/هكتار)	GA_3 (ملغم/لتر)		Fe (ملغم/لتر)	GA_3 (ملغم/لتر)		
	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	١٣.٤٤ أب	١٢.٠٧ ج د	١١.٦١ د	صفر	١٣.٢٩ أب	١٢.٣٠ ج د	١١.٥٤ د	صفر	١٥.٧٢ أ	١٣.٠٧ ب	١٣.١٩ ب
٤٤٠	١٤.١٦ أ	١٢.٥٩ ب ج	١٢.٣٢ ج د	٤٤٠	١٣.٣٨ أب	١٢.٧٥ ب ج	١٢.٩٦ ب ج	١٠٠	١٢.٩٥ ب	١٢.٨٥ ب ج	١٢.٣٢ ب ج
٨٨٠	١٤.٣٦ أ	١٣.٤٤ أب	١٢.٨٥ ج ب	٨٨٠	١٣.٩٥ أ	١٣.٣٩ أب	١٣.٣١ أب	٢٠٠	١١.٩٥ ج	١٢.٥١ ب ج	١٢.٣١ ب ج
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	١٣.٢٥ أب	١١.٨٥ ج د	١١.٣٩ د	صفر	١٣.١٨ أب	١٢.١٧ ج د	١١.٤٣ د	صفر	١٥.٥٢ أ	١٢.٨٧ ب	١٢.٩٩ ب
٤٤٠	١٣.٩٤ أ	١٢.٣٦ ب ج	١٢.١٥ ج د	٤٤٠	١٣.٢٧ أب	١٢.٦٤ ب ج	١٢.٨٥ ب ج	١٠٠	١٢.٧٥ ب	١٢.٦٥ ب ج	١٢.١٢ ب ج
٨٨٠	١٤.١٠ أ	١٣.٢٣ أب	١٢.٦٤ ج ب	٨٨٠	١٣.٨٤ أ	١٣.٢٨ أب	١٣.٢٠ أب	٢٠٠	١١.٧٤ ج	١٢.٣١ ب ج	١٢.١١ ب ج

- قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

بين الدليمي (١٩٩٩) على صنف الرمان سليمي ان للجبرلين دوراً معنوياً في تقليل نسبة عدد الثمار المتشققة خاصة عند التركيز العالي منه ، اذ تنخفض النسبة بزيادة التركيز ، في حين ان دراستنا تبين ان حامض الجبرليك خفض نسبة الثمار المتشققة الى السليمة ولكن لم تصل الى المستوى المعنوي ، وذلك قد يكون لأختلاف الظروف البيئية لمواقع البساتين وموعد وطريقة وتراكيز حامض الجبرليك المستعملة.اما نتائج التداخل بين العوامل قيد الدراسة فكان لها تأثير واضح في خفض نسبة الثمار المتشققة الى الثمار السليمة معنوياً وخاصة" في نتائج التداخل الثلاثي والذي يمكن ان نلاحظ ان اقل نسبة معنوية للثمار المتشققة الى السليمة كانت عند اضافة ٤٤٠ كغمNPK/ هكتار + ٢٠٠ملغم Fe/لتر + ٢٠٠ ملغمGA_3 /لتر لموسمي الدراسة ، بينما كانت أعلى نسبة لهذه الصفة في معاملة الشاهد للموسمين .

الجدول(٦): تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في نسبة الثمار المتشققة/السليمة (%) للموسمين ٢٠٠٥ و٢٠٠٦.

مستويات السماد المركب (NPK) (كغم/هكتار)	مستويات الحديد المخلبي (ملغم/لتر)									متوسط مستويات السماد المركب
	صفر			١٠٠			٢٠٠			
	مستويات حامض الجبرليك (ملغم /لتر)									
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	
موسم (٢٠٠٥)										
صفر	٢٠.٠٨ أ	١٨.٩٦ أب	١٧.٤٣ أب ج	١٥.٨٧ أ - هـ	١٥.٥٧ أ – و	١٦.٠٤ أ - هـ	١٢.٥٤ ج- ز	١٣.٧٣ ب- ز	١١.٩١ ج- ز	١٥.٧٩ أ
٤٤٠	١٦.٥٠ أ - د	١٤.٩٨ أ - و	١٢.٣٦ ج- و	١٤.١٦ أ – ز	١١.٥١ ج- ز	١١.٥٧ ج- ز	٩.٦٦ هـ و ز	٩.٩٣ هـ و ز	٨.٥٥ ز	١٢.١٣ ب
٨٨٠	١٣.١٨ ب- ز	١٣.٨٨ب- ز	١٢.١٢ ج- ز	١٢.٧٣ ب- ز	١١.١٤ ج- ز	١١.٥١ ج – ز	١٠.٨٨ د- ز	٩.١٢ و ز	٩.٧٢ هـ و ز	١١.٥٩ ب
متوسط الحديد	١٥.٥٠ أ			١٣.٣٤ب			١٠.٦٧ ج			
متوسط حامض الجبرليك				١٣.٩٦أ	١٣.٢٠ أ	١٢.٣٥ أ				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	١٩.٨٧ أ	١٨.١٢ أب	١٧.٠٠ أب ج	١٥.٤١ أ - هـ	١٥.١٧ أ – و	١٥.٦٠ أ- هـ	١٥.٦٥ ج	١٢.٥٠ ب- ز	١١.٢٥ ج- ز	١٥.٦٢ أ
٤٤٠	١٥.٥٠ أ - د	١٣.٧٥ أ - و	١١.٢٥ ج- و	١٣.٠٠ ب- ز	١٠.٥٥ د- ز	١٠.٦٥ هـ و ز	٨.٣٥ هـ و ز	٨.٦٠ هـ و ز	٧.٣٥ ز	١١.٠٠ ب
٨٨٠	١٢.٠٠ ج- ز	١٢.٧١ ج- ز	١١.٠٠ د- ز	١١.٥٠ د- ز	١٠.٠٠ د- ز	١٠.٢٥ د- ز	٩.٦٥ هـ و ز	٨.٠٠ ز	٨.٥١ و ز	١٠.٤٠ ب
متوسط الحديد	١٤.٥٨ أ			١٢.٤٦ب			٩.٩٨ ج			
متوسط حامض الجبرليك				١٣.٤٤ أ	١٢.١٦ أ	١١.٤٣ أ				

موسم (٢٠٠٥)									
التداخل بين السماد المركب والحديد				التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك				التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك	
NPK (كغم/هكتار)	Fe (ملغم/لتر)			NPK (كغم/هكتار)	GA_3 (ملغم/لتر)			Fe (ملغم/لتر)	GA_3 (ملغم/لتر)		
	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	١٨.٨٢ أ	١٥.٨٢ أب	١٢.٧٢ ب-هـ	صفر	١٦.١٧ أ	١٦.٠٩ أ	١٥.١٣ أب	صفر	١٦.٥٩ أ	١٥.٩٤ أب	١٣.٩٧ أب ج
٤٤٠	١٤.٦١ ب ج	١٢.٤١ ج د هـ	٩.٣٨ هـ	٤٤٠	١٣.٤ أب ج	١٢.١٤ ب ج	١٠.٨٣ ج	١٠٠	١٤.٢٥ أب ج	١٢.٧٥ ب ج د	١٣.٠٤ ب ج د
٨٨٠	١٣.٠٦ ب ج د	١١.٧٩ ج د هـ	٩.٩١ د هـ	٨٨٠	١٢.٢٧ ب ج	١١.٣٨ ج	١١.١٢ ج	٢٠٠	١١.٠٣ ج د	١٠.٩٣ ج د	١٠.٠٦ د
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	١٨.٣٣ أ	١٥.٣٩ أب	١٣.١٣ ب- هـ	صفر	١٦.٩٨ أ	١٢.٢٨ أ	١١.٠٥ أب	صفر	١٥.٧٩ أ	١٤.٨٦ أب	١٣.٠٨ أب ج
٤٤٠	١٣.٥٠ ب ج	١١.٤ ج د هـ	٨.١ هـ	٤٤٠	١٢.٢٨ أب ج	١٠.٩٧ ب ج	١٠.٢٤ ج	١٠٠	١٣.٣ أب ج	١١.٩١ ب ج د	١٢.١٧ ب ج د
٨٨٠	١١.٩٠ ب ج د	١٠.٥٨ ج د هـ	٨.٧٢ د هـ	٨٨٠	١١.٠٥ ب ج	٩.٧٥ ج	٩.٩٢ ج	٢٠٠	١١.٢٢ ج د	٩.٧٠ ج د	٩.٠٤ د

- قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمل ٥ % .

أن التسميد الأرضي بالسماد المركب قد قلل من تشقق الثمار وقد يعزى سبب ذلك الى دور العناصر الغذائية (NPK) سواء كانت منفردة او مجتمعة إذ ادت الى زيادة المساحة السطحية للأوراق وزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي ونقل الماء والمغذيات من المجموع الخضري الى الثمار والذي نتج عن ذلك انتاج ثمار كبيرة الحجم وذات قشرة سميكة (الجدول ، ٧) مما يزيد من متانتها ومقاومة جدران الاغشية الخلوية لخلايا قشرة الثمرة للنمو الداخلي المتسبب عن نمو الحبات والبروز اللحمي وبالتالي الحصول على ثمار سليمة غير متشققة (El-Kassas ، ١٩٨٣ والنعيمي ،١٩٨٤) . فضلاً عن ان الخلايا المتكونة بوجود الفسفور تكون ذات جدران متينة مقاومة للضغط المسلط عليها من الداخل مقارنة بالثمار التي تعاني من نقصه فتكون جدران خلاياها هشة غير صلبة ورقيقة الجدران (النعيمي ، ١٩٨٤وابو ضاحي واليونس ،١٩٨٨) . وأن وجود البوتاسيوم في السماد المركب له دور في تقليل فقد الماء من قشرة الثمار لما له من دور مهم في تنظيم فتح الثغور وغلقها وتنظيم العمليات الحيوية والأنزيمية داخل النبات علاوة" على دور الحديد في تقليل نسبة التشقق الناتج عن اشتراكه في العمليات الحيوية ممّا يساهم في إعطاء ثمار جيدة النمو وذات غلاف سميك الذي يقاوم الضغط الداخلي للحبات والبروز اللحمي ضلا" عن أن فعالية حامض الجبرليك (GA_3) في تقليل تشقق الثمار ربما يرجع سبب ذلك الى دوره في زيادة نمو جدران خلايا قشرة الثمار ولدونتها ومرونتها واستطالة الخلايا لتواكب النمو الداخلي للثمرة (Adams وآخرون ، ١٩٧٥ ووصفي ، ١٩٩٥) التي لها أهمية كبيرة في بناء جدران الخلايا وإعطائها قوة مناسبة لحماية قشرة الثمار من التشقق (Sharifi و Sepahi ، ١٩٨٤) .

سمك قشرة الثمار (ملم) : يتبين من النتائج الموضحة في الجدول (٧) ان التسميد بالسماد المركب بمقدار

الجدول (٧) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في سمك قشرة ثمار الرمان صنف سليمي (ملم) للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦.

مستويات السماد المركب (NPK) (كغم/هكتار)	مستويات الحديد المخلبي (ملغم/لتر)									متوسط مستويات السماد المركب
	صفر			١٠٠			٢٠٠			
	مستويات حامض الجبرليك (ملغم /لتر)									
	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠	
موسم (٢٠٠٥)										
صفر	٢.٩٠ د	٣.٢٩ ب ج د	٣.٤٥ أب ج	٣.٤٩ أب ج	٣.٥١ أب ج	٣.٥٢ أب ج	٣.٦٩ أب ج	٣.٧٣ أب	٣.٦٤ أب ج	٣.٤٧ ب
٤٤٠	٣.٤٢ أب ج	٣.٥٥ أب ج	٣.٤٧ أب ج	٣.٦١ أب ج	٣.٦٧ أب ج	٣.٥٧ أب ج	٣.٧١ أب	٣.٩٢ أ	٣.٦٩ أب	٣.٦٢ أ
٨٨٠	٣.١٦ ج د	٣.٣٤ ب ج د	٣.٢٩ ب ج د	٣.٣٩ ب ج	٣.٥٤ أب ج	٣.٤٣ أب ج	٣.٦٤ أب ج	٣.٥٦ أب ج	٣.٤٢ أب ج	٣.٤٢ ب
متوسط الحديد	٣.٣٢ب			٣.٥٢ أ			٣.٦٧ أ			

متوسط حامض الجبرليك			٣.٤٥ أ	٣.٥٠ أ	٣.٥٦ أ				
موسم (٢٠٠٦)									
صفر	٢.٩٤ د	٣.٣٤ ب ج د	٣.٥١ أب ج	٣.٥٤ أب ج	٣.٥٦ أب ج	٣.٥٧ أب ج	٣.٧٥ أب ج	٣.٧٨ أب	٣.٦٩ أب ج	٣.٥٢ أ
٤٤٠	٣.٤٧ أب ج	٣.٦١ أب ج	٣.٥٢ أب ج	٣.٦٦ أب ج	٣.٧٢ أب ج	٣.٦٢ أب ج	٣.٧٦ أب	٣.٩٧ أ	٣.٧٥ أب	٣.٦٨ أ
٨٨٠	٣.٢١ ج د	٣.٣٩ ب ج	٣.٣٤ ب ج د	٣.٤٤ ب ج	٣.٥٩ أب ج	٣.٤٨ أب ج	٣.٦٩ أب ج	٣.٦١ أب ج	٣.٤٧ أب ج	٣.٤٧ أ
متوسط الحديد	٣.٥٠ أ			٣.٦٢ أ			٣.٥٥ أ			
متوسط حامض الجبرليك			٣.٣٧ب	٣.٥٨ب	٣.٧٢ أ					
موسم (٢٠٠٥)										
التداخل بين السماد المركب والحديد			التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك			التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك				
NPK (كغم/هكتار)	Fe (ملغم/لتر)			NPK (كغم/هكتار)	GA_3 (ملغم/لتر)			Fe (ملغم/لتر)	GA_3 (ملغم/لتر)		
	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	٣.٢١ د	٣.٥١ أب ج	٣.٦٨ أب	صفر	٣.٣٦ ب	٣.٥١ أب	٣.٥٤ أب	صفر	٣.١٦ د	٣.٣٩ ج د	٣.٤١ ب ج د
٤٤٠	٣.٤٨ ب ج	٣.٦١ أب	٣.٧٧ أ	٤٤٠	٣.٥٧ أب	٣.٥٨ أب	٣.٧١ أ	١٠٠	٣.٤٩ أب ج	٣.٥٧ أب ج	٣.٥١ أب ج
٨٨٠	٣.٢٦ ج د	٣.٤٥ ج د	٣.٥١ أب	٨٨٠	٣.٤١ ب	٣.٤٨ أب	٣.٣٨ ب	٢٠٠	٣.٦٧ أب	٣.٧٣ أ	٣.٥٨ أب ج
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	٣.٢٦ د	٣.٥٦ أب ج	٣.٧٤ أب	صفر	٣.٤١ ب	٣.٦٣ أب	٣.٤٥ أب	صفر	٣.٢١ د	٣.٥٥ ج د	٣.٧٣ ب ج د
٤٤٠	٣.٥٣ ب ج	٣.٦٧ أب	٣.٨٣ أ	٤٤٠	٣.٥٦ أب	٣.٧٧ أب	٣.٥٣ أ	١٠٠	٣.٤٥ أب ج	٣.٦٢ أب ج	٣.٧٩ أب ج
٨٨٠	٣.٣١ ج د	٣.٥٠ ج د	٣.٥٩ أب	٨٨٠	٣.٥٩ ب	٣.٦٣ أب	٣.٤٣ ب	٢٠٠	٣.٤٦ أب	٣.٥٦ أ	٣.٦٤ ب ج

*قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لاتختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

٤٤٠ كغمNPK/هكتار اعطى أعلى سمك لقشرة الثمرة والذي تفوق معنوياً على معاملتي الشاهد ومعاملة ٨٨٠ كغمNPK/هكتار في الموسم (٢٠٠٥) فقط ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Hussien و Hussien (١٩٧٢) على الرمان صنف المنفلوطي . أما الرش بالحديد المخلبي فيلاحظ ان المعاملة ٢٠٠ ملغم Fe/لتر أعطت أعلى المتوسطات لسمك قشرة الثمرة ، والتي تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد فقط. وتفوقت المعاملة ١٠٠ ملغم Fe/لتر معنوياً على معاملة الشاهد ، بينما لم يلاحظ أية اختلافات معنوية بين معاملات الرش بحامض الجبرليك لموسم ٢٠٠٥بينما تفوقت معاملة الرش ٢٠٠ ملغم Fe/لتر معنويا" في موسم ٢٠٠٦. وتشير بيانات التداخل بين مستويات السماد المركب والحديد وحامض الجبرليك وخاصة" في نتائج التداخل الثلاثي بأن أعلى المتوسطات كان عند التسميد بالسماد المركب بمقدار ٤٤٠ كغمNPK/هكتار + ٢٠٠ ملغم Fe/لتر + ١٠٠ملغم GA_3/لتر ، وأقلها في معاملة الشاهد ولموسمي الدراسة . إن ازدياد سمك قشرة الثمار نتيجة لزيادة مستوى السماد المركب NPK والحديد المخلبي قد يعزى الى دوره في زيادة تجهيز الثمار بما تحتاجه من الماء ونواتج عملية التركيب الضوئي وزيادة تركيز الكلوروفيل (النعيمي ، ١٩٨٤) والعناصر الغذائية اللازمة للنمو المثالي فيزداد نمو الثمار ومن ضمنها قشرتها ، فضلاً عن دورهِ في بناء جدران خلايا القشرة فيزيد من قوتها ويمنع تكسرها ونتيجة لذلك يزداد سمك القشرة . أما دور حامض الجبرليك من خلال زيادة المساحة الورقية (جدول ٣،) مما يؤدي إلى زيادة المواد الغذائية المصنعة وإنتقالها إلى الثمار ومن ضمنها القشور.

EFFECT OF COMPOUND FERTILIZER AND FOLIAR APPLICATION OF IRON , GIBBERELLIC ACID ON THE GROWTH AND YIELD OF SALEMY POMEGRANATE CULTIVAR (*Punica granatum* L.)
1. SETTING , GROWTH AND SOME FRUIT CHARACTERISTICS

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

Jassim M. Khalaf Al-Ishaqi
Hort.Dept. , College of Agric.
Univ. of Karkok / Iraq

ABSTRACT

This investigation had been conducted in an special orchard in Al-Hawija town which belongs to Kirkuk governorate for two growing seasons during 2005 and 2006 in order to study the effect of NPK fertilizer and foliar application of iron and gibberellic acid (GA_3) and their interactions on the setting , growth and some fruit characteristics of Pomegranate (*Punica granatum* L.) trees CV. Salemy . The trees fertilized by compound fertilizer (NPK) at rates of 0 , 440 and 880 Kg/Hectare , and the trees were sprayed by iron (Fe–HEEDA) at rates of 0 , 100 and 200 mg Fe/l and gibberellic acid (GA_3) was at rates of 0 , 100 and 200 mg GA_3/l . The results showed that NPK fertilizer, Iron and gibberellic acid sprayed caused non-significant differences at the flowering, fruit abscission and fruit setting characteristics . There are significant increment in leaves chlorophyll contents, leaf area, flesh percentage of fruit, thickness and weight of epicarps when 880 kg NPK/Hectare fertilizer or 200 mg Fe/l or 200 mg GA_3/l were used alone. Interaction between 880 kg NPK/Hectare + 200 mg Fe/l + 200 mg GA_3/l gave the best result for the chlorophyll content and the leaf area for both seasons .

المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (١٩٨٨) . دليل تغذية النبات , دار الكتب للطباعة والنشر , مطبعة جامعة الموصل – العراق .

الأمام ، نبيل محمد أمين عبدالله (١٩٩٨) . تأثير الرش بالحديد والزنك والسماد المركب NPK في نمو وحاصل صنفي العنب حلواني لبنان وكمالي – أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق .

الأحبابي ،أديب جاسم عباس (٢٠٠١) . تأثير رش الحديد والمنغنيز في صفات الحاصل والنمو الخضري لأشجار الكِمثرى صنف منتخب الزعفرانية . رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة تكريت – العراق .

الأسحاقي ، جلسم محمد خلف (٢٠٠٧) تأثير السماد المركب NPK والرش بالحديد وحامض الجبرليك في النمو والحاصل في الرمان صنف سليمي (*Punica granatum* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق .

الدليمي ، رسمي محمد حمد (١٩٩٩) . بعض العوامل المؤثرة في تشقق الثمار وصفات الحاصل والقابلية الخزنية للرمان صنف سليمي – أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق .

الدوري ، علي حسين عبدالله وعادل خضر سعيد الراوي (٢٠٠٠) . إنتاج الفاكهة للأقسام المتخصصة في البستنة . دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل – العراق.

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل , العراق .

عباس ، عبد الله صالح وأحمد أبو زبير عقل . (١٩٨٨). الأزهار والعقد فى أشجار الفاكهة. طبعة وزارة التعليم العالى / أربيل .

معروف , أحمد . (١٩٩٩) . استجابة أشجار الكاكى لمعدلات مختلفة من الأسمدة الكيميائية فى سوريا . مجلة الزراعة فى الشرق الأوسط والعالم العربى . العدد ٣١ : ص ٤٠-٤٢ .

نصر، طه عبد الله (١٩٩١) الفواكه المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق إنتاجها وأهم أصنافها في الوطن العربي .الطبعة الثانية . دار المعارف – جمهورية مصر العربية ص:٣٢٤ .

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله (١٩٨٤) . مبادئ تغذية النبات . , دار الكتب للطباعة والنشر , طبعة جامعة الموصل – العراق . (كتاب مترجم عن ك. مينكل و ي. أ . كيربي) .

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله (١٩٩٩) . الأسمدة وخصوبة التربة ، الطبعة الثانية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

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

Adams , P.A. ; M. J. Montague. ; M. Tepfer. ; D.L. Rayle . ; H. Ikume . ; and P.B. Kuafman (1975). Effect of gibberellic acid on the plasticity and elasticity of avena stem segments . Plant Physoilogy 56: 757-760 .

Chen , Y. And P. Barak (1982) . Iron nutrition of plants in calcareous soils. Adv. Agron . 35 : 217-240 .

Delcroix , R. (1979) La fertilization azotee et la vigne Rev .Vititechique , 24:6-7.

El– Kassas , Sh. E. (1983). Effect of irrigation aecertion soil moisture levels and nitrogen application on the yield and quality of Manfalouty pomegranate cultivar. J. Agric. Sci. 14 (2) : 167 – 179.

Abd-El Hussein, M. S., and M. H., Abd-El Hussein (1972). Effect of nitrogen and phosphorus fertilization on fruit quality of Manfalouty pomegranate. Assut. J. Agric. Sci. 3(2) : 293-302.

Mengel , K.. E. A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel. (2001). Principles Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers.

Plummer , D. T. (1974) . An introduction to practical biochemistry . MC Gram – Hill Book Company (UK) limited . England.

Porra , R. and H. Meisch (1984) . The biosynthesis of chlorophyll. Treads Biochemo Sci. 9 : 99 – 104 (C. F. J. Plant Nutr. 9 (12): 1585 – 1600).

Saeed , N. T. (1990) studies of variation in primary productivity, growth and morphology in realeation to the selective improvement of broad – leaved trees species . Ph. D. Thesis. National Uni-Irland .

Salisbury , F. B. and C. W. Ross (1992). Plant Physiology . Wadsworth Publ. Comp.Belmont ,California.Division of Wadsworth , Inc.

SAS (1997). Statistical Analysis System. SAS institute Inc. Cary NC. 27511, USA.

Sharifi , H. and M. Sepahi (1984) . Effect of gibberellic acid on fruit cracking in megkhosh pomegranate . Iran Res. 3 (2) : 149–155 (C. F. Hort. Abst. 55 (8) Abst. No. 6482) .