تأثير السماد المركب NPK والرش بالحديد وحامض الجبرليك في نمو وحاصل الرمان (*Punica granatum* L.) صنف سليمي
٣.بعض الصفات النوعية والكيميائية للثمار.

نبيل محمد أمين عبد الله 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 التابع لمحافظة كركوك خلال موسمي النمو ٢٠٠٥ و٢٠٠٦ وذلك لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد المركب NPK والتغذية الورقية بالحديد المخلبي والرش بحامض الجبرليك GA_3 في بعض الصفات النوعية والكيميائية لثمار الرمان صنف سليمي (الصف المحلي) سُمِّدت الأشجار بثلاثة مستويات من السماد المركب NPK صفر و٤٤٠ و ٨٨٠ كغم/هكتار, ورُشت حتى البلل التام بثلاثة مستويات من الحديد المخلبي صفر و ١٠٠ و٢٠٠ ملغم Fe/لتر ، وبثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك هي صفر و ١٠٠ و ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر. بينت النتائج أن للتسميد بالسماد المركب وبمقدار ٨٨٠ كغم NPK/هكتار أدت إلى انخفاض معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS والى انخفاض غير معنوي في الحموضة الكلية TA و انخفاضا" معنويا" في نسبة سكر الكلوكوز والفركتوز وصبغة الأنثوسيانين . في حين أدت المعاملة ٢٠٠ ملغم Fe/ لتر الى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية ونسبةسكري الكلوكوز والفركتوز وصبغة الأنثوسيانين في الحبات. وقد أدى الرش بتركيز ٢٠٠ ملغم GA_3/ لتر إلى خفض نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة الحموضة الكلية وسكر الكلوكوز والفركتوز في عصير الحبات ولموسمي التجربة وسبب زيادة معنوية في صبغة الأنثوسيانين في الموسم الأول فقط.

المقدمة

تعد شجرة الرمان . *Punica granatum* L التي تعود إلى العائلة الرمانية Punicaceae من الفاكهة النفضية ويعتبر الصنف سليمي من اهم أصناف الرمان في العراق والأكثر شيوعا بزراعته وإنتاجه فى بساتين المنطقة الوسطى والشمالية ويتميز بان ثماره كبيرة الحجم مستديرة الشكل ذات قشرة سميكة ولون الجلد أحمر غامق عند النضج التام ، الحبة حمراء اللون كثيرة العصارة والطعم حامض حلو (مزّ) 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 ، وتعد الأسمدة الكيمياوية ضرورية لتغذية أشجار الفاكهة والتي تنعكس على انتاجية هذه الاشجار وتتميز ترب المناطق الجافة والشبه 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 ، ١٩٩٩و 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 (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 انه لايدخل في تركيبه ويحتاجه النبات في عمليات انقسام الخلايا وفي التنفس (النعيمي ، ١٩٨٤ وابوضاحي واليونس ، ١٩٨٨). اما الجيرلينات فهي من هورمونات النمو

---

* مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث ٩ / ٧ /٢٠٠٨ وقبوله ٢١ / ١١ / ٢٠٠٨

هورمونات النمو النباتية التي تحفز انقسام الخلايا واستطالتها أو كليهما وتَصنع طبيعياً في النبات حيث تَنتج في الأوراق الحديثة والقمم النامية للجذور والثمار وتعد أجنة البذور حديثة التكوين مصدراً أساسيا لها

(Weavar، ١٩٧٢ ووصفي ، ١٩٩٥). أكدت العديد من الدراسات أن للتسميد بالسماد المركب دور مهم في التركيب الكيميائي لثمار أشجار الفاكهة فقد وجد Keleg (١٩٧٠) ان الرش بالنتروجين بتركيز ١-٥ % في أربعة أصناف من الرمان المصري (عربي و حجازي و وردي وناب الجمل) وخاصة" بالتركيز العالي منه أدى الى تقليل نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) الى ١٥ % مقارنة بالأشجار غير المعاملة ١٥.٦ % ، كما وجد ان نسبة الحموضة تتناسب طردياً مع زيادة مستويات النتروجين حتى وصلت عند المستوى العالي منه الى ١.٢٩ % . وبين Abd-El- Hussien و Abd-El- Hussien (١٩٧٢) أن إضافة النتروجين سببت زيادة النسبة المئوية الحموضة في العصير بينما انخفضت نسبة المواد الصلبة الذائبة الى الحموضة ، وان التسميد بالفسفور أدى الى زيادة النسبة المئوية للعصير بينما قلت نسبة المواد الصلبة الذائبة والحموضة.

ونظرا لقلة الدراسات في العراق حول تسميد الرمان بالعناصر الغذائية الكبرى NPK أو استعمال التغذية الورقية رشاً على الأوراق لأحد العناصر الغذائية الصغرى كالحديد أو استخدام منظمات النمو مثل الـ (GA_3) بهدف تحسين الصفات النوعية والكيميائية لثمار الرمان صنف سليمي.

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 بتراكيز مختلفة من منظم النمو حامض الجبرليك (GA_3) في بعض الصفات الكيميائية لثمار الرمان صنف سليمي . لقد تمّ اخذ أنموذج من تربة البستان بأعماق (صفر- ٣٠)سم و (٣٠-٦٠)سم وقدرت بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والمبينة في الجدول (١).

الجدول (١) : بعض الصفات الكيميائية لتربة بستان الرمان صنف سليمي.

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

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

أختيرت (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 والمربأة على ساقين . تضمنت الدراسة تجربة عاملية بثلاثة عوامل فضلاً عن التداخل بين هذه العوامل الثلاثة وكما موضحة في أدناه :

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

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

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

تمت أضافة السماد المركب في أواخر آذار (قبل التزهير بثلاثة أسابيع) ولموسمي الدراسة. ورشت محاليل الحديد بعد تحضيرها على النمو الخضري حتى درجة الابتلال الكامل للشجرة وبثلاث رشات الأولى قبل تفتح البراعم الزهرية بأسبوعين في (١/نيسان) والثانية بعد العقد الكامل للأزهار بأسبوعين في (٢/أيار). والرشة الثالثة عند مرحلة التحول للون قشرة الثمرة في (١٥/تموز). وتم بلد استخدام المادة الناشرة Tween –

20 بتركيز ٠.٠١ % واجري الرش في الصباح الباكر، أما الأشجار غير المعاملة (المقارنة) فقد رشت بالماء فقط.وتم رش حامض الجبرليك حتى درجة الابتلال الكامل على المجموع الخضري للأشجار وبموعدين الأولى بعد العقد باسبوعين في (٢/أيار). والرشة الثانية عند مرحلة التحول للون قشرة الثمرة في (١٥/ تموز) وتم استخدام المادة الناشرة Tween - 20 بتركيز(٠.٠١ %) . أما الأشجار غير المعاملة (المقارنة) فقد رشت بالماء فقط .كما تم تطبيق جميع عمليات الخدمة البستانية في المزرعة وبصورة متساوية على جميع الأشجار من ري منتظم ومكافحة الأفات. تم قياس نسبة العصير في الحبات ، وقدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير حبات الرمان Total Soluble Solid (TSS) باستعمال جهاز الانعكاس الضوئي اليدوي Hand-Refractometer. والسكريات المختزلة (الكلوكوز والفركتوز) في عصير الحبات باستعمال الأنثرون وباستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي مقداره (٦٢٠) نانوميتر حسب Plummer (١٩٧٤) والحموضة الكلية في عصير حبات الرمان Total Acidity على أساس أن حامض الستريك وهو الحامض السائد في عصير الحبات (غم/١٠٠مل عصير) حسب (Ranganna ، ١٩٨٦). وتم تقدير صبغة الأنثوسيانين الكلية في حبات الرمان باستخدام الأيثانول المحمض بحامض HCl واستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي ٥٢٠ نانوميتر حسب (Morris وآخرون ، ١٩٨٤). اما 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) باستخدام الحاسوب وحسب ظام SAS (١٩٩٧).

النتائج والمناقشة

نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) : توضح النتائج المبينة في الجدول (٢) ان هنالك انخفاض معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) مع زيادة كمية السماد المركب NPK المضافة الى أشجار الرمان في الموسم الأول ، فقد تفوقت المعاملتان صفر و٤٤٠ كغمNPK/ هكتار معنوياً على المعاملة ٨٨٠ كغمNPK/ هكتار ولكنهما لم يختلفا معنوياً فيما بينهما في الموسم الأول. ويتبين ايضاً ان الرش الورقي بالحديد المخلبي ادى الى زيادة معنوية في هذه الصفة مع زيادة تراكيز الحديد المخلبي في محلول الرش ، حيث تفوقت المعاملتان ٢٠٠ و ١٠٠ملغم Fe/لتر معنوياً على معاملة الشاهد ولكنهما لم يختلفا معنوياً فيما بينهما الشاهد في الموسم الأول ولم يكن هذا الأختلاف معنوياً" في الموسم الثاني . وتؤكد النتائج ان معاملة الشاهد تفوقت معنوياً على معاملة الرش بـ ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر والتي لم تختلف معنوياً مع معاملة الرش بـ ١٠٠ملغم GA_3/لتر في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لموسمي الدراسة. ويتبين من النتائج ايضاً ان لجميع التداخلات فيما بين السماد المركب NPK والحديد وحامض الجبرليك تأثيراً معنوياً في زيادة هذه الصفة .ففي نتائج التداخل الثلاثي فان اعلى معدل للمواد الصلبة الذائبة كان في الأشجار التي سمدت ٤٤٠ كغمNPK/ هكتار + ٢٠٠ ملغم Fe/لتر + ١٠٠ ملغم GA_3/لتر وان اقل المتوسطات للمواد الصلبة الذائبة كانت في المعاملة ٨٨٠ كغمNPK/ هكتار + صفر ملغم Fe/لتر + ٢٠٠ ملغم GA_3/ تر ولموسمي التجربة. لقد كان واضحاً من نتائج هذه الدراسة ان التسميد بالسماد المركب NPK وخاصة" في الموسم الثاني من التجربة سببت زيادة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الحبات وقد يعزى سبب ذلك الى الدور الأيجابي للنتروجين في رفع كفاءة عملية التركيب الضوئي للمجموع الخضري وانتقال نواتجه الى الثمار وبالتالي سوف تزداد النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية فضلاً" عن دور البوتاسيوم في تحفيز انتقال المواد الناتجة من عملية البناء الضوئي ودوره في تكوين البروتينات والكلوروفيل وتمثيل الكربوهيدرات (محمد ، ١٩٧٧ و ابو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨) . وكذلك لدور الفسفور في اشتراكه بشكل أساسي في الأصرة الغنية بالطاقة ATP والتي تشترك في عدة عمليات فسلجية في النبات منها السلسلة التنفسية والتركيب الضوئي (سيد محمد، ١٩٨٣).

الجدول (٢) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد المخلبي وحامض الجبرليك في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الحبات (%) للرمان صنف سليمي الموسمين 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	١٣.١٦	١٣.٠٣	١٢.٧٨	١٣.٤٨	١٣.٥٠	١٣.١٦	١٣.٦٢	١٣.٦٠	١٣.٩٣	١٣.٣٦

	د - ز	هـ -ط	ح -ك	أ ب ج	أ ب ج	د - ز	أ	أ	و – ي	أ
٤٤٠	١٣.٢٨ ب-هـ	١٣.١٥ د – ز	١٣.٠٨ هـ و ز	١٣.٤٣ أ – د	١٣.٣٨ ب- هـ	١٣.١٠ هـ و ز	١٣.٥٢ أب	١٣.٦١ أ	١٢.٩٠ ز – ي	١٣.٢٧ أ
٨٨٠	١٢.٧٧ ط ي ك	١٢.٧١ ي ك	١٢.٥٣ ك	١٣.٠٦ هـ- ح	١٣.١٩ د هـ و	١٣.٠٤ هـ-ط	١٣.٢٣ ج د هـ	١٣.٣١ ب هـ	١٣.٠٥ هـ- ح	١٢.٩٩ ب
متوسط الحديد	١٢.٩٤ب			١٣.٢٥ أ			١٣.٣١ أ			
متوسط حامض الجبرليك				١٣.٢٨ أ	١٣.٢٦ أ	١٢.٩٥ب				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	١٣.٣٦ د - ز	١٣.٢٣ هـ -ط	١٢.٩٨ ح -ك	١٣.٦٨ أ ب ج	١٣.٧٠ أ ب ج	١٣.٣٨ د – ز	١٣.٩٢ أ	١٣.٩٥ أ	١٣.١٥ و – ي	١٣.٤٨ أ
٤٤٠	١٣.٤٨ ب- هـ	١٣.٣٥ د – ز	١٣.٢٨ هـ و ز	١٣.٦٣ أ – د	١٣.٥٣ ب- هـ	١٣.٣٥ هـ و ز	١٣.٧٥ أب	١٣.٩٨ أ	١٣.١٠ ز – ي	١٣.٤٩ أ
٨٨٠	١٢.٩٨ ط ي ك	١٢.٩٢ ي ك	١٢.٧٣ ك	١٣.٢٨ هـ- ح	١٣.٤١ د هـ و	١٣.٢٥ هـ -ط	١٣.٣٥ ج د هـ	١٣.٥٢ ب- هـ	١٣.٢٦ هـ - ح	١٣.١٩ أ
متوسط الحديد	١٣.١٥ أ			١٣.٤٧ أ			١٣.٥٥ أ			
متوسط حامض الجبريك				١٣.٣٥ أ	١٣.٣٢ أ	١٢.٩١ب				
موسم (٢٠٠٥)										

التداخل بين السماد المركب والحديد				التداخل بين السماد المركب وحامض الجبرليك				التداخل بين الحديد وحامض الجبرليك			
NPK	Fe (ملغم/لتر)			NPK	GA_3 (ملغم/لتر)			Fe	GA_3 (ملغم/لتر)		
(كغم/هكتار)	صفر	١٠٠	٢٠٠	(كغم/هكتار)	صفر	١٠٠	٢٠٠	(ملغم/لتر)	صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	١٢.٩٩ هـ	١٣.٣٨ أ	١٣.٣٩ أ	صفر	١٣.٤٢ أ	١٣.٣٨ أ	١٢.٩٦ ب ج	صفر	١٣.٠٧ ج	١٢.٩٦ ج	١٢.٨٠ د
٤٤٠	١٣.١٧ ج د	١٣.٢٧ أ ب ج	١٣.٣٤ أب	٤٤٠	١٣.٤١ أ	١٣.٣٥ أ	١٣.٠٢ ب ج	١٠٠	١٣.٣٢ ب	١٣.٣٣ ب	١٣.١٠ ج
٨٨٠	١٢.٦٧ و	١٣.١٠ د هـ	١٣.٢٠ ج د	٨٨٠	١٣.٠٢ ب ج	١٣.٠٧ ب	١٢.٨٧ ج	٢٠٠	١٣.٤٦ أب	١٣.٥٠ أ	١٢.٩٦ ج
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	١٣.١٩ هـ	١٣.٥٩ أ	١٣.٦٧ أ	صفر	١٣.٦٥ أ	١٣.٦٣ أ	١٣.١٧ ب ج	صفر	١٣.٢٧ ج	١٣.١٧ ج	١٣.٠٠ د
٤٤٠	١٣.٣٧ ج د	١٣.٥٠ أ ب ج	١٣.٦١ أب	٤٤٠	١٣.٦٢ أ	١٣.٦٢ أ	١٣.٢٤ ب ج	١٠٠	١٣.٥٣ ب	١٣.٥٥ ب	١٣.٣٣ ج
٨٨٠	١٢.٨٨ و	١٣.٣١ د هـ	١٣.٣٧ ج د	٨٨٠	١٢.٢٠ ب ج	١٣.٢٨ ب	١٣.٠٨ ج	٢٠٠	١٣.٦٧ أب	١٣.٨٢ أ	١٣.١٧ ج

- قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أنفراد لا تختلف معنويا" حسب أختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى أحتمال 0%.

ي حين لوحظ أن التركيز العالي من حامض الجبرليك أدّى الى خفض النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية ، وقد يعزى سبب ذلك الى دوره في زيادة مرونة جدران الخلايا فان ضغط الجدران يصبح ضعيفاً مما يسمح في تدفق الماء الى الخلية فتنفتح ويقل تركيز الذائبات فيها (Cleland ، ١٩٨٦) ، أما في حالة عدم الرش بحامض الجبرليك فان خلايا الثمار لم تحصل على كمية عالية من الرطوبة لذلك يكون محتوى عصير ثمارها من المواد الصلبة الذائبة عالياً. فضلاً عن دور الحديد المخلبي في زيادة التمثيل الكلوروفيلي (الأسحاقي، ٢٠٠٧) وزيادة نواتج عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة الكاربوهيدرات التي تتجمع في الحبات وهذا يتفق مع الإمام (١٩٩٨) على العنب .

النسبة المئوية للحموضة الكلية (TA) : اظهرت النتائج الموضحة في الجدول (٣) عدم وجود تأثيرات معنوية لمستويات التسميد بالسماد المركب NPK في الحموضة الكلية عند النضج لموسمي التجربة. وكان لزيادة تراكيز الحديد المخلبي الأثر المعنوي في زيادة نسبة الحموضة الكلية, حيث تفوق التركيزان ٢٠٠ ملغم و ١٠٠ ملغم Fe/لتر (واللذان لم يختلفا معنوياً فيما بينهما) معنوياً على معاملة الشاهد ولكلا الموسمين ، وكان اعلى معدل لنسبة الحموضة عند النضج في التركيز الثالث لكلا الموسمين بينما انخفضت الى ادنى مستوياتها في معاملة الشاهد للموسمين. امّا تأثير تراكيز حامض الجبرليك فاظهرت النتائج حصول انخفاض معنوي في الحموضة الكلية مع زيادة تراكيز حامض الجبرليك وخاصة عند معاملة الرش بتركيز ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر وأعطت معاملة الشاهد أعلى نسبة للحموضة الكلية في عصير الحبات في الموسم الثاني ولم يكن لحامض الجبرليك تأثير معنوي في الحموضة الكلية . وقد برزت الاختلافات المعنوية بين معدلات نسبة

الجدول (٣) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد المخلبي وحامض الجبرليك في نسبة الحموضة الكلية في عصير الحبات (غم/١٠٠ مل) للرمان صنف سليمي الموسمين 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	١.٥٢ ي	١.٦٥ ج - ح	١.٧١ أ - ز	١.٧٣ أ - هـ	١.٧٤ أ - هـ	١.٧٠ أ - ح	١.٧٩ أب	١.٨١ أ	١.٦٧ ج - ح	١.٧٠ أ
٤٤٠	١.٦٣ هـ ط	١.٦٦ د-ح	١.٦٤ د-ح	١.٧٦ أب ج	١.٧٥ أ - د	١.٧٢ ا - و	١.٨٠ أ	١.٧٩ أب	١.٦٠ ز - ي	١.٧١ أ
٨٨٠	١.٦١ و- ك	١.٥٩ ح ط ي	١.٥٣ ط ي	١.٧٣ أ - هـ	١.٧٤ أ - هـ	١.٧١ أ - هـ	١.٧٦ أب ج	١.٧٦ أب ج	١.٦٩ ب - ح	١.٦٨ أ
متوسط الحديد	١.٦١ ب			١.٧٣ أ			١.٧٤ أ			
متوسط حامض الجبرليك	١.٧٢ أ			١.٧٠ أ		١.٦٦ ب				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	١.٥٤ ي	١.٦٨ ج - ح	١.٧٣ أ - ز	١.٧٥ أ - هـ	١.٧٦ أ - هـ	١.٧٣ أ - ح	١.٨٢ أب	١.٨٥ أ	١.٦٩ ج - ح	١.٧٨ أ
٤٤٠	١.٦٥ هـ-ط	١.٦٨ د - ح	١.٦٦ د - ح	١.٧٨ أب ج	١.٧٧ أ - د	١.٧٤ ا - و	١.٨٤ أ	١.٨٢ أب	١.٦٢ ز - ي	١.٧٥ أ
٨٨٠	١.٦٣ و-ك	١.٦١ ح ط ي	١.٥٦ ط ي	١.٧٥ أ - هـ	١.٧٦ أ - هـ	١.٧٣ أ – هـ	١.٧٨ أب ج	١.٧٩ أب ج	١.٧١ ب - ح	١.٧١ أ
متوسط الحديد	١.٦٣ ب			١.٧٥ أ			١.٧٧ أ			
متوسط حامض الجبرليك	١.٧٠ أ			١.٦٩ أ		١.٦٥ 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)			GA_3 (ملغم/لتر)		Fe (ملغم/لتر)
	صفر	١٠٠	٢٠٠		صفر	١٠٠	٢٠٠	صفر	١٠٠	٢٠٠
صفر	١.٦٣ ب ج	١.٧٢ أ	١.٧٥ أ	صفر	١.٦٨ أب	١.٧٤ أ	١.٦٩ أب	١.٥٨ د	١.٦٤ ج د	١.٦٣ ج د	صفر
٤٤٠	١.٦٤ ب	١.٧٤ أ	١.٧٣ أ	٤٤٠	١.٧٣ أ	١.٧٣ أ	١.٦٥ ب	١.٧٤ أب	١.٧٤ أب	١.٧١ ب	١٠٠
٨٨٠	١.٥٧ ج	١.٧٢ أ	١.٧٤ أ	٨٨٠	١.٧٠ أب	١.٦٩ أب	١.٦٤ ب	١.٧٨ أ	١.٧٩ أ	١.٦٥ ج	٢٠٠
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	١.٦٥ ب ج	١.٧٥ أ	١.٧٨ أ	صفر	١.٧٠ أب	١.٧٦ أ	١.٧٢ أب	١.٦١ د	١.٧٦ ج د	١.٨١ ج د	صفر
٤٤٠	١.٦٧ ب	١.٧٧ أ	١.٧٦ أ	٤٤٠	١.٧٦ أ	١.٧٦ أ	١.٦٧ ب	١.٦٦ أب	١.٧٦ أب	١.٨٢ ب	١٠٠
٨٨٠	١.٦١ ج	١.٧٥ أ	١.٧٧ أ	٨٨٠	١.٧٢ أب	١.٧٢ أب	١.٦٧ ب	١.٦٥ أ	١.٧٣ أ	١.٦٧ ج	٢٠٠

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أنفراد لا تختلف معنويا" حسب أختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى أحتمال 5%.

الحموضة من خلال تداخل جميع العوامل المدروسة، ففي التداخل الثلاثي سجلت المعاملة صفر كغم NPK/هكتار + ٢٠٠ ملغم Fe/لتر + ١٠٠ ملغم GA_3/لتر أعلى نسبة للحموضة الكلية في حين انخفضت هذه النسبة في معاملة الشاهد لكلا الموسمين. ان خفض نسبة الحموضة عند مستويات التسميد بالسماد المركب NPK ربما نتيجة" لزيادة السكريات في عصير الحبات وخفض الأحماض العضوية وتحويل جزء منها الى سكريات في عصير الحبات فضلاً عن زيادة محتوى عصير خلايا الحبات بالماء وزيادة حجمها فقلت بذلك نسبة الحموضة في عصيرها بسبب التخفيف (Keleg ، ١٩٧٠) . أما الحديد فله دور في زيادة نسبة الحموضة الكلية في الحبات وربما يعزى الى زيادة حجم الحبات والحاصل الكلي في شجرة الرمان (الأسحاقي،٢٠٠٧) وهذا يتفق مع الإمام (١٩٩٨) على العنب.وكان للتركيز العالي من حامض الجبرليك دورٌ مهم في خفض النسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير حامض الجبرليك في تقنيات الأغشية الخلوية ودوره في زيادة مرونة جدران الخلايا فان ضغط الجدار سيكون ضعيفاً ممّا يسمح في تدفق الماء الى الخلية فتنتفخ ويقل تركيز الذائبات فيها (Cleland ، ١٩٨٦) ومن ضمنها الاحماض العضوية

فضلاً عن الصنف سليمي يعد من الاصناف الحلوة الحامضة حسب تقسيم Melgarejo وآخرين (٢٠٠٠) عندما درسوا مجموعة أصناف الوان الأسبانية وقسموها الى ثلاثة مجاميع حسب نسبة الحموضة فيها (حامضة وحلوة حامضة وحلوة) (٢.٩٢٣% و ١.٠٩% و ٠.٢٨%) على التوالي فحسب هذا التقسيم يقع الصنف المدروس تحت المجموعة حلوة حامضية (مزّ).

النسبة المئوية لسكر الكلوكوز: أثرت مستويات التسميد بالسماد المركب NPK معنويا" في النسبة المئوية لسكر الكلوكوز في (الجدول، ٤) وقد تفوقت المعاملة ٤٤٠كغم NPK/هكتار للسماد المركب على المعاملة ٨٨٠ كغمNPK/هكتار، في حين أنها لم تختلف معنوياً مع المستوى الأول (الشاهد) ولكلا الموسمين . وبينت النتائج ايضاً ان للحديد المخلبي أثراً واضحاً في زيادة نسبة سكر الكلوكوز في الثمار فنلاحظ ان التركيز ٢٠٠ ملغم Fe/لتر ادى الى زيادة نسبة الكلوكوز معنوياً في عصير الحبات لكلا الموسمين. وهذا يتفق معما توصل إليه Gobara ، (١٩٩٨) في الكمثرى . اما عن تأثير حامض الجبرليك GA_3 في هذه الصفة فان الرش بـ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر قد سبب انخفاضاً معنوياً في النسبة المئوية لسكر الكلوكوز في الثمار مقارنة بمعاملة الشاهد والمعاملة ١٠٠ ملغم GA_3/لتر وللموسمين. كما أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية للتداخل بين مستويات السماد المركب NPK والحديد المخلبي وحامض الجبرليك وأعطت المعاملة (صفر كغمNPK/ هكتار + ٢٠٠ ملغم Fe/لتر +١٠٠ ملغم GA_3/لتر) أعلى نسبة منه ، في حين أن المعاملة (٨٨٠ كغمNPK/ هكتار +صفر ملغم Fe/لتر + ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر) أعطت أقل النسب من هذه الصفة وللموسمين. وربما يعزى أنخفاض النسبة المئوية لسكر الكلوكوز بزيادة مستويات السماد المركب NPK نتيجة" لانتقال الماء وامتلاء خلايا الثمار منه وزيادة حجمها ممّا أدى الى حدوث عملية التخفيف فتقل النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والذي يعد سكر الكلوكوز أحد مكوناتها وربما يعود السبب أيضا" إلى زيادة تركيز الـ N و P و K و Fe في الحبات الذي أدى إلى سحب الماء تجاه الثمار وبالتالي تخفيف تركيز الكلوكوز وما يدعم ذلك هو زيادة وزن الثمرة ووزن ١٠٠ حبة (الأسحاقي، ٢٠٠٧). فضلا عن دور حامض الجبراليك في خفض النسبة المئوية للسكر فقد يعزى ذلك الى دوره في زيادة مرونة جدران الخلايا وتقليل ضغط الجدار ويصبح اكثرَ نفاذٍ ، ممّا يسمح في تدفق الماء الى الخلية فتنتفخ ويقل تركيز الذائبات فيها (Cleland ، ١٩٨٦) . فضلاً عن دور الحديد المخلبي في زيادة نسبة سكر الكلوكوز الذي يعزى الى زيادة التمثيل الكلوروفيلي (الأسحاقي، ٢٠٠٧) وزيادة نواتج عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادتها في الحبات ومن ضمنها سكر الكلوكوز، وبما انه من الأصناف الحامضة الحلوة (مزّ) فان هذه النتائج تتفق مع ماذكره Melogarejo وآخرون (٢٠٠٠) عندما ذكروا بان الأصناف الحامضة الحلوة تكون نسبة سكر الكلوكوز فيها (٥.٩٦-٧.٠٤ %) عندما قاموا بتصنيف (٤٠) صنف من الأصناف المحلية الأسبانية ا بالاستناد الى نسبة الأحماض العضوية والسكريات الذائبة في عصيرها ، فتم تقسيمها الى ثلاث مجاميع (حامضة وحامضة حلوة وحلوة) . فالأصناف الحامضة تكون نسبة سكر الكلوكوز فيها (٥.٥٣ – ٥.٧٩ %) والحامضة الحلوة (٥.٩٦ - ٧.٠٤ %) والحلوة (٥.٩١ – ٧.٨ %) . اما تأثير التداخلات في زيادة نسبة الكلوكوز وانخفاضه في عصير الحبات فيعود الى تداخل التأثيرات الحيوية للعوامل المدروسة وانعكاسها على محتوى السكريات في عصير الحبات.

الجدول (٤) : تأثير التسميد بالسماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد وحامض الجبرليك في النسبة المئوية لسكر الكلوكوز في عصير الحبات (%) للرمان صنف سليمي الموسمين 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	٦.٣٤ ج – ز	٦.٣٠ هـ -ي	٦.٢٢ ي ك	٦.٤٣ أ ب	٦.٤٠ أ - د	٦.٣٢ د - ط	٦.٤٢ أ ب	٦.٤٤ أ	٦.٢٥ ح -ك	٦.٣٤ أ
٤٤٠	٦.٣٦ أ - و	٦.٣١ هـ -ط	٦.٢٧ ز - ك	٦.٣٨ أ – هـ	٦.٣٤ ج - ح	٦.٣١ هـ -ط	٦.٤١ أ ب ج	٦.٤٢ أ ب	٦.٢٥ ط ي ك	٦.٣٣ أ
٨٨٠	٦.٣٣ د –ط	٦.٢٢ ك	٦.١٥ ل	٦.٢٦ ز - ك	٦.٣٠ و -ك	٦.٢٦ ز - ك	٦.٣٣ ج –ط	٦.٣٥ ب- ز	٦.٢٩ و- ك	٦.٢٧ ب
متوسط الحديد	٦.٢٧ ب			٦.٣٣ أ			٦.٣٥ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٦.٣٦ أ			٦.٣٤ أ		٦.٢٥ ب				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٦.٣٥ ج – ز	٦.٣٣ هـ-ي	٦.٢٥ ي ك	٦.٤٥ أ ب	٦.٤٢ أ - د	٦.٣٥ د - ط	٦.٤٤ أ ب	٦.٤٦ أ	٦.٢٧ ح –ك	٦.٣٧ أ
٤٤٠	٦.٣٨ أ - و	٦.٣٣ هـ -ط	٦.٢٩ ز - ك	٦.٤١ أ – هـ	٦.٣٦ ج - ح	٦.٣٣ هـ -ح	٦.٤٣ أ ب ج	٦.٤٣ أ ب	٦.٢٧ ط ي ك	٦.٣٦ أ
٨٨٠	٦.٣٥	٦.٢٥	٦.١٧	٦.٢٨	٦.٣٢	٦.٢٨	٦.٣٥	٦.٣٧	٦.٣١	٦.٢٩

	د –ط	ك	ل	ز - ك	و - ك	ز - ك	ج –ط	ب- ز	و - ك	ب
متوسط الحديد	٦.٢٨ ب			٦.٣٥ أ			٦.٣٧ أ			
متوسط حامض الجبرليك			٦.٤٠ أ	٦.٣٨ أ		٦.٣٢ ب				
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	٦.٢٩ د هـ	٦.٣٨ أ	٦.٣٧ أ	صفر	٦.٣٨ أب	٦.٢٧ ج د	صفر	٦.٣٤ ج	٦.٢٧ د	٦.٢١ هـ
٤٤٠	٦.٣١ ج د هـ	٦.٣٤ أب ج	٦.٣٦ أب	٤٤٠	٦.٣٥ ب	٦.٢٧ ج د	١٠٠	٦.٣٦ ب ج	٦.٣٤ ج	٦.٢٩ د
٨٨٠	٦.٢٣ و	٦.٢٧ هـ	٦.٣٢ ب ج د	٨٨٠	٦.٢٩ ج	٦.٢٣ د	٢٠٠	٦.٣٩ أب	٦.٤٠ أ	٦.٢٦ د
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٦.٣١ د هـ	٦.٤٢ أ	٦.٤١ أ	صفر	٦.٤١ أب	٦.٣٠ ج د	صفر	٦.٣٧ ج	٦.٣٠ د	٦.٢٥ هـ
٤٤٠	٦.٣٣ ج د هـ	٦.٣٨ أب	٦.٤٠ أب	٤٤٠	٦.٣٦ ب	٦.٣١ ج د	١٠٠	٦.٤٠ ب ج	٦.٣٧ ج	٦.٣٢ د
٨٨٠	٦.٢٦ و	٦.٣٠ هـ	٦.٣٥ ب ج د	٨٨٠	٦.٣٢ ج	٦.٢٥ د	٢٠٠	٦.٤٢ أب	٦.٤٣ أ	٦.٢٩ د

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أنفراد لا تختلف معنويا" حسب أختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى أحتمال 5%.

النسبة المئوية لسكر الفركتوز في الحبات (%) : يلاحظ من النتائج في الجدول (٥) ان زيادة مستويات السماد المركب ادت الى انخفاض معنوي في نسبة سكر الفركتوز في عصير الحبات وخاصة عند اضافة ٨٨٠ كغمNPK/هكتار مقارنة بمعاملة الشاهد والمعاملة ٤٤٠ كغمNPK/هكتار واللتان لم تختلفان معنويا" فيما بينهما وللموسمين أيضاً . وبينت النتائج ان للحديد المخلبي أثراً معنوياً في زيادة النسبة المئوية لسكر الفركتوز في الثمار فقد أدّى الرش بالتركيز ٣٠٠ ملغم Fe/لتر الى زيادة النسبة المئوية لسكر الفركتوز ، مقارنة" بمعاملة الشاهد ولكنها لم تختلف معنوياً مع معاملة ١٠٠ملغم Fe/ لتر لكلا الموسمين. وهذا يتفق مع ما توصل اليه Gobara (١٩٩٨) في الكثرى . اما عن تاثير حامض الجبرليك GA_3 على النسبة المئوية لمحتوى عصير حبات الرمان من سكر الفركتوز فقد ادى الرش بتركيز ٢٠٠ GA_3/لتر الى خفض النسبة المئوية لسكر الفركتوز في الثمار وبصورة معنوية للموسمين وتفوقت معاملة ١٠٠ ملغم GA_3/ لتر على المعاملة ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر أيضاً. كما أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية للتداخل بين مستويات العوامل المدروسة فأظهرت نتائج التداخل الثلاثي الى زيادة النسبة المئوية لسكر الفركتوز معنوياً لمعاملة

الجدول (٥) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد المخلبي وحامض الجبرليك في النسبة المئوية لسكر الفركتوز في عصير الحبات (%)للرمان صنف سليمي الموسمين 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	٦.٢١ و ز ح	٦.٢٣ هـ - ح	٦.١٧ ح ط	٦.٣٠ أ - هـ	٦.٣٥ أ ب ج	٦.٢٦ د - ز	٦.٣٨ أ	٦.٣٦ أ ب	٦.٢١ و ز ح	٦.٢٨ أ
٤٤٠	٦.٢٨ ب – و	٦.٢٤ هـ - ح	٦.٢٣ هـ - ح	٦.٣٣ أ – د	٦.٢٩ ب - و	٦.٢٣ هـ - ح	٦.٣٥ أ ب ج	٦.٣٩ أ	٦.٢٠ ز ح	٦.٢٧ أ
٨٨٠	٦.٢٨ ب - و	٦.١٧ ط ح	٦.١١ ط	٦.٢٣ هـ - ح	٦.٢٧ ج - ز	٦.٢٤ هـ - ح	٦.٢٨ ب - و	٦.٣١ أ - هـ	٦.٢٣ هـ - ح	٦.٢٣ ب
متوسط الحديد	٦.٢١ ب			٦.٢٧ أ			٦.٣٠ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٦.٢٩ أ			٦.٢٩ أ		٦.٢٠ ب				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٦.٢٥ و ز ح	٦.٢٨ هـ - ح	٦.٢٣ ح ط	٦.٣٥ أ – هـ	٦.٤١ أ ب ج	٦.٣٢ د - ز	٦.٤٣ أ	٦.٤١ أ ب	٦.٢٦ و ز ح	٦.٣٣ أ
٤٤٠	٦.٣٣ ب - و	٦.٣٠ هـ - ح	٦.٢٨ هـ - ح	٦.٣٨ أ - د	٦.٣٤ ب – و	٦.٢٨ هـ - ح	٦.٤١ أ ب ج	٦.٤٥ أ	٦.٢٥ ز ح	٦.٣٤ أ
٨٨٠	٦.٣٣ ب - و	٦.٢٢ ط ح	٦.١٦ ط	٦.٢٨ هـ - ح	٦.٣٢ ج - ز	٦.٢٩ هـ - ح	٦.٣٤ ب – و	٦.٣٧ أ – هـ	٦.٢٨ هـ - ح	٦.٢٩ ب
متوسط الحديد	٦.٢٢ ب			٦.٣٣ أ			٦.٣٦ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٦.٣٤ أ			٦.٣٤ أ		٦.٢٦ ب				

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	٦.١٩ د	٦.٣٠ أ ب	٦.٣٢ أ	صفر	٦.٢٨ أ ب	٦.٣٢ أ	٦.٢١ د هـ	صفر	٦.٢٦ د هـ	٦.٢١ و	٦.١٧ ز
٤٤٠	٦.٢٥ ج	٦.٢٨ أ ب ج	٦.٣١ أ ب	٤٤٠	٦.٣٢ أ	٦.٣١ أ	٦.٢٢ د هـ	١٠٠	٦.٢٨ ج د	٦.٣٠ ب ج	٦.٢٤ هـ و
٨٨٠	٦.٢٠ د	٦.٢٤ ج	٦.٢٧ ب ج	٨٨٠	٦.٢٦ ب ج	٦.٢٥ ج د	٦.١٩ هـ	٢٠٠	٦.٣٣ أ ب	٦.٣٥ أ	٦.٢١ و
موسم (٢٠٠٦)											
صفر	٦.٢١ د	٦.٣٦ أ ب	٦.٣٧ أ	صفر	٦.٣٤ أ ب	٦.٣٧ أ	٦.٢٦ د هـ	صفر	٦.٢٩ د هـ	٦.٢٤ و	٦.٢٠ ز
٤٤٠	٦.٢٧ ج	٦.٣٣ أ ب ج	٦.٣٧ أ ب	٤٤٠	٦.٣٧ أ	٦.٣٦ أ	٦.٢٧ د هـ	١٠٠	٦.٣١ ج د	٦.٣٣ ب ج	٦.٢٧ هـ و
٨٨٠	٦.٢٢ د	٦.٣٠ ج	٦.٣٣ ب ج	٨٨٠	٦.٣٢ ب ج	٦.٣٠ ج د	٦.٢٤ هـ	٢٠٠	٦.٣٦ أ ب	٦.٣٨ أ	٦.٢٤ و

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أنفراد لا تختلف معنويا" حسب أختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى أحتمال 0%.

(٤٤٠ كغم NPK/ هكتار +٢٠٠ ملغم Fe/لتر +١٠٠ GA_3/لتر) مقارنة بمعظم المعاملات بينما سجلت معاملة الشاهد أدنى القيم لهذه النسبة وللموسمين. ان زيادة مستويات السماد المركب NPK ادت الى خفض النسبة المئوية لسكر الفركتوز للأسباب نفسها التي ذكرت في فقرة سكر الكلوكوز . وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Melgarejo وآخرون (٢٠٠٠) في تصنيف ثمار الرمان الأصناف الأسبانية حسب النسبة المئوية للحموضة والسكريات فيها فتمَّ تقسيمها الى ثلاث مجاميع (حامضة وحامضة حلوة وحلوة) فالأصناف الحامضة تكون النسبة المئوية لسكر الفركتوز فيها (٥.٥٤ – ٦.٠١ %) والحامضة الحلوة (٦.٣٦ _ ٧.٠٦ %) والحلوة (٦.١٣ _ ٨.٢٤ %) وحسب هذا التصنيف فان الصنف المحلي سليمي من الأصناف الحامضة الحلوة لذلك تتفق النتائج مع ما ذكر الباحثون في تصنيف أصناف الرمان ووضع الصنف المحلي سليمي مع الاصناف الحامضة الحلوة.

صبغة الانثوسيانين في الحبات : بيّنت النتائج التي تم الحصول عليها والموضحة في الجدول (٦) على ان التسميد بالسماد المركب ادى الى انخفاض محتوى الحبات من صبغة الانثوسيانين مع زيادة مستوياته وان معاملة الشاهد أعطت أعلى المتوسطات من محتوى هذه الصبغة، والتي تفوقت معنوياً على المعاملتين ٤٤٠ و٨٨٠ كغم NPK/ هكتار ولموسمي الدراسة. وتؤكد النتائج ايضاً ان هنالك زيادة معنوية في كمية صبغة الانثوسيانين مع زيادة تراكيز الحديد في محلول الرش وقد تفوقت المعاملة ٢٠٠ ملغم Fe /لتر معنوياً على جميع المعاملات وكذلك تفوقت المعاملة ١٠٠ ملغم Fe /لتر على المعاملة الأولى (الشاهد) وللموسمين . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه الإمام (١٩٩٨) على العنب .وتبين ان زيادة تراكيز الرش بحامض الجبرليك GA_3 سببت أنخفاضه"معنوياً في محتوى الحبات من صبغة الانثوسيانين ، اذ تفوقت المعاملتين ٢٠٠ و١٠٠ ملغم GA_3/لتر على معاملة صفر ملغم GA_3/لتر وتفوقت المعاملة١٠٠ ملغم GA_3/ لتر معنويا على المعاملتين صفر و٢٠٠ ملغم GA_3/لتر في الموسم الثاني .

الجدول (٦) : تأثير السماد المركب (NPK) والتغذية الورقية بالحديد المخلبي والرش بحامض الجبرليك في صبغة الانثوسيانين (OD) في الحبات للرمان صنف سليمي الموسمين 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	٠.٩٢٦ هـ	٠.٨٥٧ ن	٠.٧٧٩ ث	٠.٨١٦ ص	٠.٨٣٢ ع	٠.٩٢٩ د	٠.٩٩٧ أ	٠.٩٩٠ ب	٠.٩٨٢ ج	٠.٩٠١ أ
٤٤٠	٠.٨٥٩ مـن	٠.٨٢٩ ف	٠.٨٠٩ ق	٠.٨٩١ ي	٠.٩١٩ و	٠.٩١٠ ح	٠.٨٦٩ ل	٠.٩١٤ ز	٠.٩٨٣ ج	٠.٨٨١ ب
٨٨٠	٠.٨٣٧ س	٠.٩١٥ ز	٠.٩٠٦ ط	٠.٨٧٢ ك	٠.٨٦١ م	٠.٨٠٩ ق	٠.٧٨٩ ر	٠.٧٩١ ش	٠.٧٨٦ ت	٠.٨٤١ ج
متوسط الحديد	٠.٨٥٧ ج			٠.٨٧ ب			١٠.٩٠٠ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٠.٨٧٣ ب			١٠.٨٧٩ أ		١٠.٨٧٧ أ				
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٠.٩٣٧ هـ	٠.٨٦٨ ن	٠.٧٨٠ ث	٠.٨٢٧ ص	٠.٨٤٣ ع	٠.٩٤٠ د	١.٠١٠ أ	١.٠٠٢ ب	٠.٩٩٣ ج	٠.٩١٠ أ
٤٤٠	٠.٨٦٩ مـن	٠.٨٣٩ ف	٠.٨٢٠ ق	٠.٩٠٢ ي	٠.٩٣١ و	٠.٩٢٢ ح	٠.٨٧١ ل	٠.٩٢٥ ز	٠.٩٩٤ ج	٠.٩٠٠ ب
٨٨٠	٠.٨٤٨ س	٠.٩٢٧ ز	٠.٩١٧ ط	٠.٨٨٤ ك	٠.٨٧٣ م	٠.٨٢١ ق	٠.٨٠٩ ر	٠.٨٠٣ ش	٠.٧٩٨ ت	٠.٨٥٠ ج
متوسط الحديد	٠.٨٧ ج			٠.٨٨ ب			١٠.٩١ أ			
متوسط حامض الجبرليك	٠.٨٨٤ ب			١٠.٨٩٠ أ		٠.٨٨٧ ب				
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	٠.٨٥٤ و	٠.٨٥٩ هـ	٠.٩٩٠ أ	٠.٩١٣ أ	٠.٨٩٣ د	٠.٨٩٦ ج	صفر	٠.٨٧٤ هـ	٠.٨٦٧ ز	٠.٨٣١ ط
٤٤٠	٠.٨٣٢ ح	٠.٩٠٧ ج	٠.٩٢٢ ب	٠.٨٧٣ و	٠.٨٨٧ هـ	٠.٩٠١ ب	١٠٠	٠.٨٦٠ ح	٠.٨٧١ ز	٠.٨٨٢ د
٨٨٠	٠.٨٨٦ د	٠.٨٤٧ ز	٠.٧٩١ ط	٠.٨٣٥ ح	٠.٨٥٦ ز	٠.٨٣٤ ط	٢٠٠	٠.٨٨٨ ج	٠.٨٩٨ ب	٠.٩١٧ أ
موسم (٢٠٠٦)										
صفر	٠.٨٦٥	٠.٨٧٠	٠.٩٩٨	٠.٩٢٤	٠.٩٠٤	٠.٩٠٧	صفر	٠.٨٨٥	٠.٨٧٨	٠.٨٤٢

٤٤٠	٠.٨٤٣ ح	٠.٩٧٧ ج	٠.٩٨٠ ب	٤٤٠	٠.٨٨٥ و	٠.٨٩٨ هـ	٠.٩١٣ ب	١٠٠	٠.٨٧١ ج د	٠.٨٨٢ ب ج	٠.٨٩٣ هـ و
٨٨٠	٠.٨٩٧ د	٠.٨٥٨ ز	٠.٨٠٢ ط	٨٨٠	٠.٨٤٦ ح	٠.٨٦٧ ز	٠.٨٤٥ ط	٢٠٠	٠.٨٩٩ ج	٠.٩١٩ ب	٠.٩٢٨ أ

قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أنفراد لا تختلف معنويا" حسب أختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى أحتمال ٥%.

اما نتائج التداخل بين مستويات السماد المركب والحديد المخلبي وحامض الجبرليك فتظهر واضحا" في نتائج التداخل الثلاثي فان معاملة (صفر كغمNPK/ هكتار+٢٠٠ ملغم Fe / لتر+ صفر ملغمGA_3 /لتر) أعطت أعلى المتوسطات في محتوى صبغة الانثوسيانين ، في حين ان اقل المتوسطات كان في المعاملة (صفر كغمNPK/ هكتار+ صفر ملغم Fe/لتر + ٢٠٠ ملغم GA_3/لتر) ولكلا الموسمين . وقد سبب اضافة السماد المركب انخفاضا معنويا في الأنثوسيانين ، وربما يعزى السبب الى زيادة وزن حبات وحجمها وعددها وزيادة الحاصل الكلي في الشجرة (الأسحاقي،٢٠٠٧) التي ادت الى قلة التلوين التي يمكن ان تخفض تركيز صبغة الأنثوسيانين في الثمار نتيجة" للتخفيف، ويؤيد هذه النتيجة Jackson و Lambard (١٩٩٣) على العنب. اما زيادة صبغة الانثوسيانين في حبات الرمان نتيجة الرش بالحديد المخلبي فتعزى الى زيادة تراكيز الحديد في الثمار وان التمثيل الحيوي لصبغة الانثوسيانين تخضع لنظام انزيمي وخاصة الكتاليز الذي يدخل الحديد فيه كمرافق انزيمي والذي يعمل بقيام العديد من التأثيرات الفسيولوجية في العديد من العمليات الحيوية والتي ربما منها زيادة تكوين صبغة الانثوسيانين في الحبات. ومن العوامل الرئيسة المسيطرة على الانثوسيانين المحتوى من المعادن المخلبية وخاصة الحديد (Goodwin وMercer ، ١٩٨٥) فضلا عن دور حامض الجبرليك في زيادة المساحة الورقية (الأسحاقي، ٢٠٠٧) مما يؤدي الى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة نواتج هذه العملية المهمة وانتقالها الى الثمار ومن ضمنها الكاربوهيدرات وتميل صبغة الأنثوسيانين الى الأزدياد نتيجة لتأثير العوامل التي تسبب زيادة الكاربوهيدرات في الثمار خلال فترة قبل الجني (يوسف، ١٩٨٢) فضلاً عن ان زيادة صبغة الانثوسيانين في حبات الرمان قد تعزى الى ان الطبيعة الوراثية للصنف الذي يمتلك جيناً قابلاً للحث على تكوين انزيم خاص يسمح بتمثيل صبغة الانثوسيانين في الحبات فضلاً عن التغذية المعدنية بالحديد التي ادت الى زيادة تلوين الحبات وهذا يتفق مع Valouiko (١٩٧٨) والامام (١٩٩٨) .

EFFECT OF NPK COMPOUND FERTILIZER AND FOLIAR APPLICATION OF IRON , GIBBERELLIC ACID ON THE GROWTH AND YIELD OF SALEMY POMEGRANATE CULTIVAR (*Punica granatum* L.)
3. THE QUALITY AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUIT

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 Kirkuk governorate for two growing seasons during 2005 and 2006 growing seasons in order to study the effect of NPK fertilizer and foliar application of iron and gibberellic acid (GA_3) and their interactions on the chemical characteristics of Pomegranate (*Punica granatum* L.) trees CV. Salemy (local variety) .The trees were fertilized with compound fertilizer (NPK) at rates of (0 , 440 and 880) Kg/Hectare , and were sprayed with iron (Fe –EDDHA) which contains 6% Fe at rates of (0 , 100 and 200) mg Fe/l . While the gibberellic acid (GA_3) used at rates of (0 , 100 and 200) mg GA_3/l . The results of the experiments are summarized as follows: Adding of 880 kg NPK/Hectare caused a significant decreased of (TSS), the total acidity (TA), the percentage of reducing sugars (glucose, and fructose) and anthocyanin

pigments in the berries. Foliar application with 200 mg Fe/l caused a significant increase in (TSS), total acidity (TA), percentage of reducing sugars (glucose and fructose) and anthocyanin pigments in the berries. Spraying with 200 mgGA_3/l. caused decreasing the percentage of (TSS), (TA), reducing sugars (glucose and fructose) and caused a significant increase in anthocyanin pigments in the berries for the first season.

المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (١٩٨٨) . دليل تغذية النبات , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد , 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 .

الأسحاقي ، جلبم 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 .

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 .

سيد محمد ، عبد المطلب . (١٩٨٣) . البناء الضوئي . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

محمد ، عبد العظيم كاظم. (١٩٧٧). مبادى تغذية النباتية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

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 ،سعد الله نجم عبد الله (١٩٨٤) . مبادئ تغذية النبات . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .(كتاب مترجم عن ك. مينكل و ي. آ . كيربي) .

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

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

يوسف ، يوسف حنا وجبار حسن النعيمي . (١٩٨٢) . انتاج الفاكهة النفضية . جامعة البصرة . وزارة التعليم العالى والبحث العلمى. العراق.

Cleland , R. E. (1986) The role of hormones in wall plant growth . Aust . J . Plant Physiol . 13 : 93 – 103 (C.F. Ph. D. thesis R. M. H. AL. Dulaimy 1999) .

Gobara , A. A. (1998). Respones of Le – conte pear trees to foliar application some nutrients. Egyptian . J. of Hort. 25 (1) : 55 – 70 .

Goodwin , T. W ; E. I. Mercer (1985) . Introduction plant biochemstry. Pergamon press , A. Wheaton and Co. Ltd. England .

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.

Jackson, D. I. and P. B. Lombard (1993). Environmental and management practices affecting grape compsition and wine quality . Am. J. Enol. Vitic. 44(4) : 409-430.

Keleg , F. M. (1970) Responses of (*Punica granatum*) and (*Olea europea*) to foliar sprays . Alex. J. of Agr. : 81 – 86 .

Melgarejo , P ; D. M. Salazer and F. Artes (2000) . Organic acids and sugar composition of harvested pomegranate fruit . J. Eur. Food Res Technol . 211 : 185 – 190 .

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

Morris, J. R. ; D. L. Cawthon and C. A. Sims (1984). Long-term effects of pruning severity , nodes per bearing until traning system and shoot positioning on yield and quality of concord grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(5):676-683.

Plummer , D. T. (1974) . An Introduction to Practical Biochemistry . MC Gram – hill book company (UK) limited . England.

Ranganna , S. (1986) Hand Book of Analysis and Quality Control For Fruit and Vegetable Products . Tota McGraw – Hill Publishing Company Llimited. New Delhi .

SAS (1997). Statistical Analysis System. SAS institute Inc. Cary NC. 27511, USA. Valouiko, G. G. (1978) Vignobles et vins de L'Urss. Ann. Tech. Agric. 27(1): 71-79.

Weaver, R. J. (1972). Plant growth substances in agriculture – W.H. Freeman and Company Sanfrancisco P:594.