تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Anna و Vistabella

٢ - الكلوروفيل في الاوراق والسكريات في الاوراق والافرع

جاسم محمد علوان الاعرجي[١] إحسان فاضل صالح الدوري[٢]

(١)قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

(٢)قسم البستنة/كلية الزراعة/ جامعة تكريت

الملخص

أجريت تجربتين منفصلتين في حقول الفاكهة التابعة لكلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال موسم النمو ٢٠٠٦ ، الأولى على أشجار التفاح الفتية صنف Anna ، والثانية على أشجار التفاح الفتية صنف Vistabella ، والمركبة على الاصل $MM_{١٠٦}$ ، والمزروعة على مسافة ٤×٤ م ، تروى بطريقة الري بالتنقيط ، لمعرفة تأثير إضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك والتداخلات بينها في محتوى الاوراق من الكلوروفيل وتركيز السكريات في الاوراق والافرع ، وقد استخدمت ثلاثة مستويات من كل من الكبريت (صفر و ١٠٠ و ٢٠٠ غم S . شجرة$^{-١}$ ، $S_{.}$ ، $S_{١}$ و $S_{٢}$ على التوالي) ، والنتروجين (صفر و ٣٠ و ٦٠ غم N شجرة$^{-١}$ ، $N_{.}$ ، $N_{١}$ و $N_{٢}$ على التوالي) ، ومستويين من حامض الاسكوربيك (صفر و ١٢٥ ملغم . لتر$^{-١}$ ، $A_{.}$ و $A_{١}$ على التوالي) ، تم اضافة كل كمية الكبريت ونصف كمية النتروجين في الاسبوع الاول من نيسان ، على عمق١٠ سم وعلى بعد ٢٥ سم من الساق الرئيس للاشجار، في حين ان النصف الثاني من كمية النتروجين أضيف بعد شهر من ذلك الموعد وبنفس الطريقة ، رشت الاشجار مرتين بحامض الاسكوربيك ، الاولى في ١٥/٤/ ٢٠٠٦، والثانية بعد شهر من ذلك الموعد . أكدت النتائج ان لاضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك كل على حدة أو بتداخلاتها الثنائية اوالثلاثية تأثيراً معنوياً في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والسكريات في الاوراق والافرع في كلا الصنفين ، ماعدا تأثير حامض الاسكوربيك في تركيز السكريات في أوراق الصنف Vistabella والسكريات في افرع كلا الصنفين ، وكذلك تأثير النتروجين والتداخل بين النتروجين وحامض الاسكوربيك في تركيز السكريات في افرع الصنف Anna فان الفروقات لم تكن معنوية ، وان المعاملة ٢٠٠غم S . شجرة$^{-١}$ + ٦٠ غم N . شجرة$^{-١}$ + الرش الورقي بحامض الاسكوربيك وبتركيز ١٢٥ ملغم . لتر$^{-١}$ كانت هي المعاملة الافضل من بين المعاملات الاخرى ، حيث بلغت نسبة الكلوروفيل في الاوراق والسكريات في الاوراق والافرع ١٢,١٥ ملغم .غم$^{-١}$ وزن طري و ٥,٦٨ % و ٣,٢٧ % على التوالي في الصنف Anna و ١٣,١٤ ملغم . غم$^{-١}$ وزن طري و ٧,٥٩ و ٣,٣٨ % على التوالي في الصنف Vistabella .

المقدمة

يحتل التفاح *Malus domestica* Borkh الذي يتبع العائلة الوردية Rosaceae مرتبة متقدمة في الترتيب العالمي من ناحية الانتاج والذي وصل الى ٦٢١٩٦٤٧٠ طن (FAO STAT ، ٢٠٠٧) ، وذلك لكثرة أصنافه ، واختلاف متطلباتها من الساعات الباردة المفيدة شتاءاً ، اضافة لتنوع شكل ولون وطعم الثمار وتحملها للشحن والخزن لمدة طويلة وقيمتها الغذائية العالية ، فهي غنية بالكاربوهيدرات والبروتينات وبعض الفيتامينات والمعادن مثل الكالسيوم والفسفور والحديد والبوتاسيوم ،كما انها تستخدم بصورة طازجة او في صناعة الجلي والمربى

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

(Bal ، ٢٠٠٥) في حين أن انتاج العراق بلغ ٦٤٣٠٠ طن المجموعة الاحصائية للفواكه والخضر ، ٢٠٠٤).

يعد الكبريت من العناصر الضرورية للنبات ، حيث يدخل في تركيب بعض الحوامض الامينية مثل الـ Cysteine والـ Cystine والـ Methionine التي تشترك في بناء البروتين وبعض الفيتامينات مثل الـ Thiamine والـ Biotine وفي تركيب المرافق الانزيمي Co-enzyme A وبعض البروتينات الحيوية مثل الـ Ferredoxin المهم في التركيب الضوئي وتثبيت النتروجين واختزال النترات ، كما ان له دوراً مهماً في تكوين الكلوروفيل رغم عدم اشتراكه في تركيبها (حسن واخرون ، ١٩٩٠ وHavlin واخرون ، ٢٠٠٥) ، ويعد مصلحاً للتربة لانه يعمل على خفض pH التربة وزيادة جاهزية العديد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى فيها ومن ثم زيادة امتصاصها من قبل النباتات والتي قد تساهم بصورة مباشرة او غير مباشرة في بناء الكلوروفيل (Havlin واخرون ، ٢٠٠٥) ، مما ينعكس ايجابياً في نموها (Dawood واخرون ،١٩٩٢) ، وان الكبريت يضاف مع الاسمدة النتروجينية للتقليل من تطاير الامونيا نتيجة لخفض pH التربة وهذا قد يؤدي الى زيادة استفادة النباتات من الاسمدة النتروجينية المضافة اليها(Elgaler واخرون ، ١٩٩٨ و Abdel-Nasser و Harhash ، ٢٠٠٠ الحمداني ، ٢٠٠٥ و Havlin واخرون ، ٢٠٠٥) ، وقد لاحظ التحافي (٢٠٠٤) ان هنالك زيادة معنوية في محتوى أوراق العنب صنف حلواني من الكلوروفيل عند اضافة ٥٠٠ غم S . كرمة$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة .

ان التسميد بالنتروجين من العمليات البستنية التي تجرى سنوياً في بساتين الفاكهة ، وذلك لما لهذا العنصر من أهمية كبيرة في العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات كونه يدخل في تركيب الاحماض النووية (RNA و DNA) والاحماض الامينية والـ Lecithin ويشترك في تركيب مجاميع الـ Porphyrins الداخلة في تركيب الكلوروفيلات والسايتوكرومات المهمة في عمليتي التركيب الضوئي والتنفس ويشكل الجزء الاساسي من البروتوبلازم ، كما يدخل في تركيب بعض الهرمونات النباتية المهمة في نمو وانقسام الخلايا مثل اندول حامض الخليك (IAA) (Havlin واخرون ، ٢٠٠٥ و Bal ، ٢٠٠٥) ، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن التسميد النتروجيني يزيد من محتوى أوراق النباتات المختلفة من الكلوروفيل ، فقد حصل الاطوي (١٩٨٨) عند تسميد شتلات الكمثرى الحديثة صنف Le-Conte بثلاثة مستويات من النتروجين (صفر ، ٢٥ و ٥٠ غم N.شتلة$^{-1}$) على شكل يوريا على زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل مقارنة بالشتلات غير المسمدة .

وحصل Ezz و Kobbia (١٩٩٩) على زيادة معنوية في محتوى أوراق أشجار اليوسفي البلدي (Balady Mandrin) من الكلوروفيل بزيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف لتلك الاشجار ، عند تسميدها بمستويين من النتروجين (٤٠٠ و ٨٠٠ غم N.شجرة$^{-1}$) على شكل نترات الامونيوم ولسنتين متتاليتين ، وان أعلى تركيز للكلوروفيل كان عند التسميد بـ ٨٠٠ غم N.شجرة$^{-1}$ حيث بلغ ٥,٠١ و ٤,٣٣ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري لسنتي الدراسة على التوالي .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

وأشار الزيباري (٢٠٠٣) إلى زيادة محتوى أوراق شتلات التفاح والاجاص من الكلوروفيل عند تسميدها بعدة مستويات من النتروجين ، وخاصة المستوى ١٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ ، الذي أعطى أعلى محتوى من الكلوروفيل في الأوراق وفي كلا النوعين من الفاكهة . ووجد الجبوري (٢٠٠٤) إن الرش الورقي لأشجار الزيتون صنف بعشيقة بعمر ١٥ سنة بمستويين من اليوريا (١ و ٢ ٪) ، زاد من محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي خاصة عند رش الأشجار بتركيز ٢٪ يوريا مقارنة بمعاملة المقارنة .

اما بالنسبة لحامض الاسكوربيك ، فقد ازداد استخدامه في الوقت الحاضر رشاً على المجموع الخضري للنباتات لانه من المواد المضادة للاكسدة والذي يؤدي الى تشجيع النمو الخضري و الثمري لاشجار الفاكهة المختلفة ، وان تأثيره في نمو النباتات يكون مشابهاً لتأثير منظمات النمو المشجعة للنمو (Ahmed واخرون ١٩٩٧ B و Johnson واخرون ١٩٩٩)، اضافة الى دوره في تقليل الاجهاد الناتج عن درجة الحرارة والسموم وتحفيز عمليات التنفس وانقسام الخلايا ويدخل في نظام نقل الالكترونات ويحافظ على الكلوروبلاست من الاكسدة (Oertli، ١٩٨٧) ، فقد لاحظ El-Ghamriny واخرون (١٩٩٩) عند الرش الورقي لنباتات الطماطة بحامض الاسكوربيك وبتركيز ١٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ و Baradisi (٢٠٠٤) عند رش نباتات الثوم بحامض الاسكوربيك وبتراكيز من ١٠٠- ٢٠٠ ملغم . لتر$^{-1}$ ان الرش الورقي بحامض الاسكوربيك ادى الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل .

لذلك ولعدم وجود دراسات في العراق تتضمن دراسة تأثير اضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك في محتوى اوراق اشجار التفاح الفتية من الصنفين Anna و Vistabella من الكلوروفيل وتركيز السكريات في الاوراق والافرع ، ولاهمية هذه العوامل في هذه الصفات اجريت هذه الدراسة.

مواد وطرق البحث

أجريت تجربتين منفصلتين في حقول الفاكهة التابعة لكلية الزراعة والغابات في موقعها ضمن جامعة الموصل خلال موسم النمو ٢٠٠٦ على اشجار التفاح الفتية ، الاولى على اشجار الصنف Anna والثانية على اشجار الصنف Vistabella والمركبة على الاصل MM١٠٦ ، في السنة الاولى من زراعتها في المكان المستديم وعلى أبعاد ٤×٤م وتروى بالتنقيط ، والمتماثلة القوة تقريباً من ناحية النمو الخضري ومزروعة في تربة مزيجية طينية والجدول (١) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الجدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي	ديسي سيمينز.م$^{-1}$	٠,٧٤٤
درجة التفاعل		٧,٦٩
المادة العضوية	غم.كغم$^{-1}$	٥,٢٨
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	٦١٠,٧
الطين	غم.كغم$^{-1}$	٢٣٢,٦
الغرين	غم.كغم$^{-1}$	١٥٦,٧
النسجة		مزيجية طينية رملية
النتروجين الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	٩٥
الفسفور الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	٢١
البوتاسيوم الجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	١١٦
البيكاربونات	ملغم.كغم$^{-1}$	١٧٠,٨

* تم تحليل التربة في مختبرات مديرية البحوث والموارد المائية /نينوى

استخدم في تنفيذ كلتا التجربتين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) للتجارب العاملية بثلاثة مكررات وبأستخدام شجرتين لكل وحدة تجريبية ، لمعرفة تأثير اضافة الكبريت الزراعي والنتروجين على شكل يوريا والرش الورقي بحامض الاسكوربيك والتداخلات فيما بينها في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وتركيز السكريات في الاوراق والافرع ، وبذلك يكون عدد الاشجار المستخدمة في كلتا التجربتين ٢١٦ شجرة (١٠٨ شجرة من كل صنف) . اضيف الكبريت بثلاثة مستويات هي : صفر و١٠٠ و ٢٠٠ غم S .شجرة$^{-1}$ (S_0 وS_1 و S_2 على التوالي) بأستخدام الكبريت الزراعي (٩٥ % كبريت) كمصدر للكبريت والموضحة بعض صفاته في الجدول (٢) ، وثلاثة مستويات من النتروجين هي : صفر و ٣٠ و ٦٠ غم N . شجرة $^{-1}$ (N_0 وN_1 و N_2 على التوالي) ، باستخدام اليوريا (٤٦ % نتروجين) كمصدر للنتروجين ، وقد تمت اضافة الكبريت ونصف الكمية من النتروجين الى الوحدات التجريبية حسب المعاملات في الاسبوع الاول من نيسان من العام ٢٠٠٦ ، وذلك بحفر خندق على شكل دائرة بعمق ١٠ سم وعرض ١٠ سم وعلى بعد ٢٥ سم من ساق كل شجرة ، ونثر فيه الكبريت واليوريا (حسب المعاملات) ثم ردم بالتربة وسقيت بعد ذلك مباشرة ، في حين ان نصف كمية النتروجين الاخر اضيف في الاسبوع الاول من ايار من العام نفسه وبنفس الطريقة ، كما رشت الاشجار بمستويين من حامض الاسكوربيك

(صفر و ١٢٥ ملغم . لتر$^{-1}$) (A_0 و A_1) ، ولمرتين في الموسم ، الاولى في منتصف نيسان والثانية بعد شهر من ذلك الموعد في الصباح الباكر وحتى البلل التام مع استخدام مادة ناشرة (Tween ٢٠) بتركيز ٠,١% لتجانس توزيع الحامض على الاوراق ، في حين ان اشجار معاملة المقارنة رشت بالماء المقطر. اجريت جميع عمليات الخدمة على الاشجار بصورة متماثلة ، حيث سمدت جميع الاشجار بكميات متماثلة من الفسفور (١٠ غم P

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

. شجرة$^{-1}$) والبوتاسيوم (١٠ غم K . شجرة$^{-1}$) وبأستخدام سمادي السوبرفوسفات الثلاثي (٢٠ – ٢٢ % فسفور) كمصدر للفسفور ، وكبريتات البوتاسيوم (٤٣ % بوتاسيوم) كمصدر للبوتاسيوم .

في الاسبوع الاول من شهر تشرين الاول من العام ٢٠٠٦ تم تقدير الكلوروفيل الكلي في الاوراق حسب طريقة Arnon (١٩٤٩) ، والسكريات الكلية في الاوراق وفقاً لطريقة Herbert واخرون (١٩٧١) ، في حين ان السكريات الكلية في الافرع قدرت بعد تساقط الاوراق في ١٤/ ١١ /٢٠٠٦ وبنفس طريقة تقديرها في الاوراق .

حللت نتائج كل تجربة على حدة احصائيا حسب التصميم المستخدم ، وقورنت المتوسطات بأستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ ٪ بأستخدام الحاسوب وفق برنامج SAS (SAS ، ١٩٩٦) .

الجدول (٢) مواصفات الكبريت الزراعي المستخدم في الدراسة

الصفة		القيمة
التوصيل الكهربائي (١:١) ديسي سيمنز.م$^{-1}$		٠,٤٤
pH	(١:١)	٣,٧
الكبريت S	(غم . كغم$^{-1}$)	٩٥٠
الجبس	(غم . كغم$^{-1}$)	٠,٠٣٦
الكلس	(غم . كغم$^{-1}$)	صفر
الكالسيوم	(ملغم . كغم$^{-1}$)	٦٤
الطين	(غم . كغم$^{-1}$)	١٥
الكربون الكلي	(غم . كغم$^{-1}$)	١,٢
الهيدروكربون	(٪)	٠,٠٦

النتائج والمناقشة

الكلوروفيل الكلي (ملغم . غم$^{-1}$ وزن طري) : تبين النتائج الموضحة في الجدولين (٣ و ٤) إن للكبريت تأثيرا معنويا في محتوى أوراق الصنفين Anna و Vistabella من الكلوروفيل الكلي ، فيلاحظ في الصنف Anna أن المعاملتين S_1 و S_2 رغم عدم اختلافهما عن بعضهما معنويا إلا أنهما تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٤,٣٨ و ٩,٠١ ٪ لكل منهما على التوالي ، وان أعلى تركيز منها بلغ ١٠,٠٢ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري عند معاملة المستوى الواطىء من الكبريت المضاف (S_1) . أما في الصنف Vistabella فان تركيز الكلوروفيل الكلي ازداد بزيادة مستوى الكبريت المضاف ، وان المعاملة (S_2) تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٥,٧٨ ٪ ، في حين أن المعاملة S_1 لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة . وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجده التحافي (٢٠٠٤) في أوراق العنب . وقد يعزى ذلك إلى دور الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة تركيز النتروجين الجاهز فيها ومن ثم زيادة امتصاصه وتركيزه في النبات ، واشتراكه المباشر في بناء صبغة الكلوروفيل باعتباره احد مكونات مجاميع الـ Porphyrins الداخلة في تركيب هذه الصبغة (محمد ، ١٩٨٥ و الصحاف ، ١٩٨٩) ، او إلى زيادة تركيز الكبريت في الأوراق ودوره غير المباشر في بناء هذه الصبغة من خلال الاشتراك في

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

عمليات الأكسدة والاختزال ونقل الطاقة (محمد ، ١٩٨٥ وحسن وآخرون ، ١٩٩٠) . وقد يرجع السبب أيضا إلى انخفاض pH التربة نتيجة لإضافة الكبريت والذي قد يؤدي إلى زيادة تركيز الحديد الجاهز في التربة (تاج الدين ، ١٩٧٩ والروسان ، ١٩٩٥) ، وتركيزه في الأوراق (أبو ضاحي ، ١٩٨٩) ، إضافة إلى زيادة تركيز الكبريت في الأوراق والذي قد يؤدي إلى خفض درجة تفاعل عصير الأوراق الذي يزيد من نسبة الحديد الفعال (النشط) إلى الحديد الكلي (Patel وآخرون ، ١٩٩٧) ، واشتراكه في بناء صبغة الكلوروفيل من خلال دوره في بناء المركب γ-aminolevulinic acid وعملية تحول المركب Mg-protoporphyrin ١x methylester إلى protochlorophyllide وهما من الخطوات الوسطية في بناء الكلوروفيل (Porra و Meisch ، ١٩٨٤) .

وكان للتسميد النتروجيني تأثيرا معنويا في زيادة محتوى أوراق الصنفين من الكلوروفيل الكلي ، ففي الصنف Anna ، أعطى المستوى العالي من النتروجين (N_2) أعلى تركيز منه وبلغ ١٠,٤٩ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري ، والذي تفوق معنويا على معاملتي المقارنة (N_0) والمستوى الواطئ من النتروجين (N_1) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت ١٧,٠٧ و ١٨,١٣ ٪ على التوالي . أما في الصنف Vistabella فقد أعطت المعاملة (N_2) أعلى التراكيز (١١,٠٧ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٣,٧٧ ٪ ، كما إن معاملة المستوى الواطئ (N_1) تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١١,٤٠ ٪ . وهذا يتفق مع ما توصل إليه الاطوي (١٩٨٨) في الكمثرى والزيباري (٢٠٠٣) في التفاح . وقد يرجع السبب إلى زيادة تركيز عنصر النتروجين في الأوراق نتيجة لزيادة تركيزه الجاهز في التربة ، ودوره المباشر في بناء صبغة الكلوروفيل لاشتراكه في تركيب وحدات الـ Porphyrins الداخلة في تركيب هذه الصبغة (محمد ، ١٩٨٥ و الصحاف ، ١٩٨٩) .

واظهر الرش الورقي بحامض الأسكوربيك تأثيرا معنويا في زيادة محتوى أوراق الصنف Anna فقط من الكلوروفيل الكلي ، حيث تفوقت المعاملة (A_1) معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٢,٦١ ٪ . وهذا يتماشى مع ما توصل إليه El-Ghamriny وآخرون (١٩٩٩) في الطماطة و Baradisi (٢٠٠٤) في الثوم . وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور حامض الأسكوربيك في زيادة تركيز النتروجين في الأوراق الذي يدخل في تركيب الكلوروفيل وكما ذكر في أعلاه إضافة إلى محافظته على الكلوروفيل المتكون في الأوراق من الأكسدة باعتباره عاملا مضادا للأكسدة (Oertli ، ١٩٨٧) .

الجدول (٣) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في محتوى أوراق أشجار التفاح صنف Anna من الكلوروفيل الكلي (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري).

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S) S.	S١	S٢	التداخل N × A	متوسطات النتروجين
N.	A.	٧,٠٥ هـ	٩,٣٠ ج د	٩,٣١ ج د	٨,٥٥ ب	٨,٩٦ ب
	A١	٨,١٧ ج - هـ	١٠,٠٤ ب ج	٩,٨٧ ب - د	٩,٣٦ ب	
N١	A.	٨,٩٠ ج - هـ	٩,٢٥ ج د	٧,٧٠ د هـ	٨,٦٢ ب	٨,٨٨ ب
	A١	٩,٣٦ ج د	٩,٦٧ ج د	٨,٤٣ ج - هـ	٩,١٥ ب	
N٢	A.	٨,٦٢ ج - هـ	٩,٩٧ ب ج	٩,٨٥ ب - د	٩,٤٨ ب	١٠,٤٩ أ
	A١	١٠,٤٣ أ - ج	١١,٩١ أ ب	١٢,١٥ أ	١١,٥٠ أ	
التداخل S × N	N.	٧,٦١ هـ	٩,٦٧ أ - ج	٩,٥٩ أ - ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N١	٩,١٣ ج د	٩,٤٦ ب - د	٨,٠٦ د هـ		
	N٢	٩,٥٣ أ - ج	١٠,٩٤ أب	١١,٠٠ أ		
التداخل S × A	A.	٨,١٩ د	٩,٥١ أ – ج	٨,٩٥ ج د	٨,٨٨ ب	
	A١	٩,٣٢ ب - د	١٠,٥٤ أ	١٠,١٥ أ ب	١٠,٠٠ أ	
متوسطات الكبريت		٨,٧٦ ب	١٠,٠٢ أ	٩,٥٥ أ		

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينهـا عند مستوى احتمال ٥٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

الجدول (٤) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في محتوى أوراق أشجار التفاح صنف Vistabella من الكلوروفيل الكلي (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري).

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S) S.	S١	S٢	التداخل N × A	متوسطات النتروجين
N.	A.	٨,١٤ ج	٩,٥٧ ب ج	١٠,٠٥ ب ج	٩,٢٥ ب	٩,٧٣ ب
	A١	٩,٢٦ ب ج	١٠,٥١ أ - ج	١٠,٨٨ أ - ج	١٠,٢٢ أ ب	
N١	A.	٩,٩٩ ب ج	١٠,٧٢ أ - ج	١١,٢٣ أ - ج	١٠,٦٤ أ ب	١٠,٨٤ أ
	A١	١٠,٢٣ أ - ج	١١,٧٧ أب	١١,١٣ أ - ج	١١,٠٤ أ	
N٢	A.	١٠,٥٢ أ - ج	٩,٩٩ ب ج	١١,٨٢ أب	١٠,٧٨ أ ب	١١,٠٧ أ
	A١	١٠,٧٧ أ - ج	١٠,٢٠ أ - ج	١٣,١٤ أ	١١,٣٧ أ	
التداخل S × N	N.	٨,٧٠ ج	١٠,٠٤ ب ج	١٠,٤٧ أ - ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N١	١٠,١١ ب ج	١١,٢٥ أب	١١,١٨ أب		
	N٢	١٠,٦٥ أ - ج	١٠,٠٩ ب ج	١٢,٤٨ أ		
التداخل S × A	A.	٩,٥٥ ب	١٠,١٠ أ ب	١١,٠٣ أ ب	١٠,٢٣ أ	
	A١	١٠,٠٩ أ ب	١٠,٨٣ أ ب	١١,٧٢ أ	١٠,٨٨ أ	
متوسطات الكبريت		٩,٨٢ ب	١٠,٤٦ أب	١١,٣٧ أ		

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينهـا عند مستوى احتمال ٥٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

وكان لجميع التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تأثيراً معنوياً في تركيز الكلوروفيل الكلي في أوراق الصنفين Anna و Vistabella ، ففي حالة التداخل بين الكبريت والنتروجين أعطت المعاملة S_2N_2 أعلى المتوسطات ، والتي بلغت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملة المقارنة (S.N.) ٤٤,٥٤ و ٤٣,٤٤ ٪ للصنفين Anna و Vistabella على التوالي .

وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك ، ففي الصنف Anna أعطت المعاملة S_1A_1 أعلى تركيز منه (١٠,٥٤ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) والتي تفوقت معنويا وبنسبة زيادة بلغت ٢٨,٦٩ ٪ عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط لهذه الصفة (٨,١٩ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) . أما في الصنف Vistabella فقد أعطت المعاملة S_2A_1 أعلى تركيز من الكلوروفيل الكلي (١١,٧٢ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٢٢,٧٢٪ .

وعند التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك أعطت المعاملة التي أخذت المستوى العالي من النتروجين ورشت أوراقها بحامض الأسكوربيك (N_2A_1) أعلى التراكيز (١١,٥٠ و ١١,٣٧ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة (N.A.) بنسبة زيادة بلغت ٣٤,٥ و ٢٢,٩١ ٪ في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي .

وفي حالة التداخل بين العوامل الثلاثة المدروسة ، أعطت المعاملة التي أخذت المستوى العالي من الكبريت والنتروجين ورشت اوراقها بحامض الأسكوربيك ($S_2N_2A_1$) أعلى التراكيز من الكلوروفيل الكلي (١٢,١٥ و ١٣,١٤ ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري لكلا الصنفين على التوالي) ، وقد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٧٢,٣٤ و ٦١,٤٢ ٪ في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي . ان الزيادة في تركيز الكلوروفيل نتيجة للتداخلات الثنائية او التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة قد يعزى إلى الدور المشترك للكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك في زيادة تركيز هذه الصبغة من خلال توفير العناصر الغذائية الداخلة في تركيبها أو الاشتراك المباشر في بنائها والمحافظة عليها من الأكسدة ، وكما جاء في تفسير تأثير كل من العوامل الثلاثة منفرداً .

السكريات الكلية في الأوراق (٪) : تبين النتائج في الجدولين (٥ و ٦) إن للكبريت تأثيرا معنويا في تركيز السكريات الكلية في أوراق الصنفين Anna و Vistabella ، وان معاملة المستوى العالي من الكبريت (S_2) أعطت أعلى التراكيز منها ، ففي الصنف Anna تفوقت هذه المعاملة معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٥,٩٥٪ ، في حين إن معاملة المستوى الواطئ (S_1) لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة . أما في الصنف Vistabella فان هذه المعاملة (S_2) تفوقت معنويا وبنسبة زيادة بلغت ١٦,٤٥ و ١٠,٢٨ ٪ على معاملتي المقارنة وS_1 على التوالي ، واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا . وقد يعزى سبب ذلك إلى دور الكبريت المضاف في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (الجدولين ٣و ٤) والمساحة الورقية الكلية للأشجار نتيجة لزيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية في التربة ومنها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتركيزها في الأوراق ، والذي قد يؤدي إلى زيادة كفاءة النبات في القيام بعملية التركيب الضوئي وزيادة مستوى السكريات الكلية المصنعة في الأوراق (التحافي ، ٢٠٠٤) . وكان للنتروجين تأثيرا معنويا في تركيز السكريات الكلية في أوراق كلا الصنفين ، ففي الصنف Anna أعطى المستوى العالي من النتروجين (N_2) أعلى تركيز منها ، والذي تفوق معنويا على معاملتي المقارنة و N_1 (اللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت ١٨,٣٥ و ١٣,٢٨ ٪ لكل منهما على التوالي . أما بالنسبة للصنف Vistabella فقد أعطت المعاملة N_2 أيضا أعلى التراكيز من السكريات الكلية في الأوراق وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٦,٥٠ ٪ ، كما تفوقت معاملة المستوى

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الواطئ من النتروجين (N_1) معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة ١٦,١٧ ٪ . وهذا قد يعود إلى دور التسميد النتروجيني في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (الجدولين ٣ و ٤) والمساحة الورقية للأشجار والذي قد يؤدي إلى زيادة كفاءة النبات للقيام بعملية التركيب الضوئي وتصنيع السكريات في الأوراق (Chen و Chen ، ٢٠٠٤)

وأدى الرش الورقي بحامض الاسكوربيك إلى زيادة معنوية في تركيز السكريات الكلية في أوراق الصنف Anna فقط ، حيث تفوقت المعاملة A_1 معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٩,٧١ ٪ . وهذا قد يعود إلى دور حامض الاسكوربيك في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي في هذا الصنف (الجدول ٣) والمساحة الورقية الكلية للأشجار وبالتالي زيادة سرعة عملية التركيب الضوئي والمواد الناتجة عنها (Cheng و Fuchigami ، ٢٠٠١ و Chen و Chen ، ٢٠٠٤) .

وتبين النتائج إن التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة قد اثرت معنويا في تركيز السكريات الكلية في أوراق الصنفين Anna و Vistabella ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين أعطت المعاملة S_2N_2 في الصنف Anna أعلى تركيز منها (٥,١٢ ٪) والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٥٢,٣٨ ٪ ، أما بالنسبة للصنف Vistabella فقد أعطت المعاملة S_2N_1 أعلى تركيز للسكريات الكلية في الأوراق (٧,٨٩٪) وقد تفوقت معنويا على كافة معاملات التداخل الأخرى باستثناء المعاملتين S_1N_2 و S_2N_2 ، وان المعاملات الثلاث (S_2N_1 و S_1N_2 و S_2N_2) تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٣٩,٦٤ ، ٢٣,١٨ و ٣٤,٣٣ ٪ على التوالي .وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك ، أعطت المعاملة S_2A_1 أعلى التراكيز من السكريات الكلية في الأوراق (٥,٢٥ و ٧,٤٠ ٪) والتي تزيد بنسبة ٣٧,٠٧ و ٢٤,٧٨ ٪ عن معاملة المقارنة في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي . وفي حالة التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك ، أعطت المعاملة N_2A_1 أعلى المتوسطات (٥,٤٤ ٪) وقد تفوقت معنويا على جميع المعاملات باستثناء المعاملة $N.A_1$ في الصنف Anna ، وبنسبة زيادة بلغت ٤٦,٢٣ ٪ عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل تركيز من السكريات الكلية في الأوراق . وكان أعلى تركيز للسكريات الكلية في أوراق الصنف Vistabella عند المعاملة N_1A_1 والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و $N.A_1$ وبنسبة زيادة بلغت ٢١,٥١ و ١٧,٣٧ ٪ لكل منهما على التوالي . وعند التداخل بين العوامل الثلاثة المدروسة ، ففي الصنف Anna أعطت المعاملة $S_2N_2A_1$ أعلى المتوسطات لهذه الصفة (٥,٦٨ ٪) ، والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة ١٠١,٤١ ٪ .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الجدول (٥) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في تركيز السكريات الكلية (٪) في أوراق أشجار التفاح صنف Anna .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		S_0	S_1	S_2		
N_0	A_0	٢,٨٢ و	٣,٦٠ هـ و	٤,٧٥ أ-هـ	٣,٧٢ ج	٤,٢٥ ب
	A_1	٣,٨٩ د-و	٤,٩٧ أ-د	٥,٥٠ أب	٤,٧٨ أ ب	
N_1	A_0	٤,١٥ ب-هـ	٤,١٠ ج-هـ	٤,١٩ ب-هـ	٤,١٥ ب ج	٤,٤٤ ب
	A_1	٤,٣٩ أ-هـ	٥,٢٤ أ-د	٤,٥٦ أ-هـ	٤,٧٣ ب	
N_2	A_0	٤,٥٢ أ-هـ	٤,٧٨ أ-هـ	٤,٥٧ أ-هـ	٤,٦٢ ب	٥,٠٣ أ
	A_1	٥,٤٢ أ-ج	٥,٢٢ أ-د	٥,٦٨ أ	٥,٤٤ أ	
التداخل S × N	N_0	٣,٣٦ ب	٤,٢٨ أ	٥,١١ أ	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٤,٢٧ أ	٤,٦٧ أ	٤,٣٧ أ		
	N_2	٤,٩٧ أ	٥,٠٠ أ	٥,١٢ أ		
التداخل S × A	A_0	٣,٨٣ د	٤,١٦ ج د	٤,٥٠ ب – د	٤,١٦ ب	
	A_1	٤,٥٧ أ - ج	٥,١٤ أ ب	٥,٢٥ أ	٤,٩٨ أ	
متوسطات الكبريت		٤,٢٠ ب	٤,٦٥ أب	٤,٨٧ أ		

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينهـا عند مستوى احتمال ٥٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

الجدول (٦) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في تركيز السكريات الكلية (٪) في أوراق أشجار التفاح صنف Vistabella .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		S_0	S_1	S_2		
N_0	A_0	٤,٨٢ د	٦,٧٤ أ - ج	٦,٣١ ب ج	٥,٩٥ ج	٦,٠٦ ب
	A_1	٦,٤٨ ب ج	٥,٥٤ ج د	٦,٤٥ ب ج	٦,١٦ ب ج	
N_1	A_0	٦,٤٠ ب ج	٦,٥١ ب ج	٧,٦٤ أب	٦,٨٥ أ ب	٧,٠٤ أ
	A_1	٦,٥٨ أ - ج	٦,٩٧ أ - ج	٨,١٥ أ	٧,٢٣ أ	
N_2	A_0	٦,٥٦ أ - ج	٦,٩٥ أ - ج	٧,٥٩ أب	٧,٠٤ أ	٧,٠٦ أ
	A_1	٦,٧١ أ - ج	٦,٩٨ أ - ج	٧,٥٩ أب	٧,٠٩ أ	
التداخل S × N	N_0	٥,٦٥ د	٦,١٤ ج د	٦,٣٨ ج د	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٦,٤٩ ج د	٦,٧٤ ب ج	٧,٨٩ أ		
	N_2	٦,٦٤ ب-د	٦,٩٦ أ-ج	٧,٥٩ أب		
التداخل S × A	A_0	٥,٩٣ ج	٦,٧٣ أ - ج	٧,١٨ أ ب	٦,٦١ أ	
	A_1	٦,٥٩ أ - ج	٦,٤٩ ب ج	٧,٤٠ أ	٦,٢٩ أ	
متوسطات الكبريت		٦,٢٦ ب	٦,٦١ ب	٧,٢٩ أ		

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينهـا عند مستوى احتمال ٥٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

أما في أوراق الصنف Vistabella فقد كان أعلـى المتوسـطات لهـذه الـصفة عنـد المعاملـة $S_2N_1A_1$ (٨,١٥ ٪) ، والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٦٩,٠٨ ٪ . وقد يعزى السبب للـدور المشترك لهذه العوامل في زيادة المساحة الورقية للاشجار ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والتي قـد تـؤدي الـى زيادة سرعة عملية التركيب الضوئي والسكريات الناتجة عنها وبالتالي زيادة تركيزها في الاوراق وكمـا جـاء فـي تفسير تأثير كل منها منفردا .

السكريات الكلية في الأفرع (٪) : تبين النتائج الموضحة في الجدولين (٧ و ٨) إن هنالك زيادة معنوية في تركيز السكريات الكلية في أفرع أشجار الصنفين Anna و Vistabella مع زيادة مستوى الكبريت المضاف ، وقد أعطت معاملة المستوى العالي من الكبريت (S_2) أعلى التراكيز منها (٣,٣٤ و ٣,٠٥ ٪ لهذين الصنفين على التوالي) ، والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٢٩,٩٦ و ٤٣,١٩ ٪ لكلا الصنفين على التوالي ، وان معاملة المستوى الواطئ من الكبريت (S_1) لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة . وهذا يتفق مع مـا وجـده التحافي (٢٠٠٤) في قصبات العنب . وقد يعزى السبب في ذلك إلى زيادة النسبة المئوية للـسكريات فـي الأوراق (الجدولين ٥ و ٦) نتيجة لإضافة الكبريت وكما ذكر آنفا ، وانتقال الفائض عن العمليات الحياتية للخزن في الأفرع .وتبين النتائج أيضا إن تركيز السكريات الكلية في الأفرع ازداد خطيا بزيادة مستوى السماد النتروجيني المـضاف ، إلا إن تأثير التسميد النتروجيني كان معنويا في الصنفVistabella فقط ، وقد أعطى المستوى العالي من النتروجين (N_2) أعلى تركيز منها (٣,٢٣ ٪) ، وتفوق معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغـت ٥٦,٧٩ ٪ ، وان المستوى الواطئ من النتروجين (N_1) لم يختلف معنويا عن معاملة المقارنة . وهذا قـد يرجـع إلـى تـأثير النتروجين في زيادة السكريات الكلية المصنعة بعملية التركيب الضوئي في الأوراق (الجدول ٦) وانتقـال الفـائض منها إلى الأفرع .

ويلاحظ إن هناك زيادة في تركيز السكريات الكلية في أفرع أشجار كلا الصنفين المرشوشة بحامض الأسكوربيك إلا إنها لم تصل إلى حد المعنوية .

وأظهرت النتائج تأثيرا معنويا للتداخل بين الكبريت والنتروجين في تركيز السكريات الكلية في أفـرع الـصنفين Anna و Vistabella ، وان أعلى تركيز لها في أفرع الصنف Anna (٣,٤٤٪) كان عند المعاملة S_2N_2 والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٦٦,١٨٪ ، في حين إن المعاملة S_2N_2 أعطـت أعلـى التراكيز من هذه الصفة في أفرع الصنف Vistabella (٣,٦٤٪) والتي بلغت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملـة المقارنة ٨٧,٦٢٪ .

واثر التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك معنوياً في هذه الصفة وفي كلا الصنفين ، ففي الصنف Anna كان أعلى التراكيز (٣,٤٨٪) عند المعاملة S_2A_1 والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيـادة بلغـت

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

٤٥,٠٠٪ ، وان جميع المعاملات الأخرى لم تختلف معنويا عن بعضها أو عن معاملة المقارنة . أما في الصنف Vistabella فقد كان التركيز الأعلى من هذه الصفة (٣,١٢٪) عند المعاملة S_2A_1 والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٦٦,٨٤٪ . وتشير النتائج أيضا إلى إن للتداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك تأثير معنوي في هذه الصفة في الصنف Vistabella فقط ، حيث أعطت المعاملة N_2A_1 أعلى تركيز للسكريات الكلية في الأفرع (٣,٥٣ ٪) وقد تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و N_1A_1 فقط وبنسبة زيادة بلغت ٩١,٨٤ و ٥٤,٨٢ ٪ لتلك المعاملتين على التوالي ، في حين إن جميع المعاملات الأخرى لم تختلف عن بعضها معنويا .

واظهر التداخل الثلاثي تأثيرا معنويا في تركيز السكريات الكلية في أفرع أشجار كلا الصنفين ، وقد أعطت المعاملة $S_2N_1A_1$ أعلى التراكيز للسكريات الكلية في أفرع الصنف Anna ، وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٠٤,٢٧ ٪ . أما بالنسبة للصنف Vistabella فان أعلى تركيز لهذه الصفة كان عند المعاملة $S_1N_2A_1$ والتي بلغت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملة المقارنة ٢٠٢,٠٦ ٪ . ان الزيادة في هذه الصفة نتيجة للتداخلات الثنائية أو التداخل الثلاثي قد يعزى إلى الدور المشترك للعوامل الثلاثة المدروسة في زيادة السكريات الكلية في الأوراق (الجدولين ٥ و ٦) وانتقال الفائض منها إلى الأفرع وكما ذكر في تفسير تأثير كل عامل منفردا . ولم يؤثر الصنف معنوياً في تركيز السكريات في الافرع ، اذ بلغت قيمتها ٢,٩١ و ٢,٦٣ % في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي .

الجدول (٧) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في تركيز السكريات الكلية (٪) في أفرع أشجار التفاح صنف Anna .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		S.	S١	S٢		
N.	A.	١,٨٧ ب	٢,٦٩ أب	٣,٠٧ أب	٢,٥٤ أ	٢,٧٤ أ
	A١	٢,٢٧ أب	٢,٧٢ أب	٣,٨٢ أ	٢,٩٣ أ	
N١	A.	٢,٣٦ أب	٢,٨٥ أب	٣,٣٥ أب	٢,٨٥ أ	٢,٨٨ أ
	A١	٢,٥٧ أب	٢,٨٢ أب	٣,٣٤ أب	٢,٩١ أ	
N٢	A.	٢,٩٩ أب	٢,٧٧ أب	٣,٣١ أب	٣,٠٢ أ	٣,١٣ أ
	A١	٣,٤٠ أب	٣,٠٣ أب	٣,٢٧ أب	٣,٢٣ أ	
التداخل S × N	N.	٢,٠٧ ب	٢,٧٠ أب	٣,٤٤ أ	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N١	٢,٤٦ أب	٢,٨٣ أب	٣,٣٥ أ		
	N٢	٣,١٩ أب	٢,٩٠ أب	٣,٢٩ أ		
التداخل S × A	A.	٢,٤٠ ب	٢,٧٧ أ ب	٣,٢٤ أ ب	٢,٨٠ أ	
	A١	٢,٧٥ أ ب	٢,٨٥ أ ب	٣,٤٨ أ	٣,٠٣ أ	
متوسطات الكبريت		٢,٥٧ ب	٢,٨١ أب	٣,٣٤ أ		

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينهـا عند مستوى احتمال ٥٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

الجدول (٨) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في تركيز السكريات الكلية (٪) في أفرع أشجار التفاح صنف Vistabella .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		S.	S١	S٢		
N.	A.	١,٤٥ ج	١,٤٠ ج	٢,٦٩ أ - ج	١,٨٤ ب	٢,٠٦ ب
	A١	٢,٤٣ أ - ج	١,٨٣ ج	٢,٥٨ أ - ج	٢,٢٨ ب	
N١	A.	١,٩٥ ب ج	٢,٢٤ أ - ج	٢,٨٠ أ - ج	٢,٦٦ أ ب	٢,٦٣ أب
	A١	١,٩٢ ب ج	٢,٨٧ أ - ج	٢,٩٧ أ - ج	٢,٥٩ أ ب	
N٢	A.	٢,٢٣ ب ج	٢,٦٥ أ -ج	٣,٨٩ أب	٢,٩٢ أ ب	٣,٢٣ أ
	A١	٢,٨٤ أ - ج	٤,٣٨ أ	٣,٣٨ أ - ج	٣,٥٣ أ	
التداخل S × N	N.	١,٩٤ ب ج	١,٦٢ ج	٢,٦٣ أ - ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N١	١,٩٣ ب ج	٣,٠٦ أب	٢,٨٩ أ - ج		
	N٢	٢,٥٣ أ - ج	٣,٥١ أ	٣,٦٤ أ		
التداخل S × A	A.	١,٨٧ ب	٢,٤٣ أب	٣,١٢ أ	٢,٤٨ أ	
	A١	٢,٣٩ أ ب	٣,٠٣ أ	٢,٩٨ أ	٢,٨٠ أ	
متوسطات الكبريت		٢,١٣ ب	٢,٧٣ أب	٣,٠٥ أ		

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

* متوسطات كل مجموعة المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينهـا عند مستوى احتمال ٥٪ وفق اختبار دنكن متعدد الحدود .

المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد (١٩٨٩) . تغذية النبات العملي . بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع ، جامعة بغداد ، العراق .

الاطوي ، منيب يونس فتحي (١٩٨٨) . تأثير التسميد النتروجيني على الشتلات الحديثة للكمثـرى صـنف Le-Conte .رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

تاج الدين ، منذر ماجد (١٩٧٩) . تأثير الكبريت على جاهزية العناصر الغذائية في بعض الترب العراقية . رسـالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

التحافي ، سامي علي عبد المجيد (٢٠٠٤) . تأثير الكبريت الرغوي والرش بمحلـول العناصـر الـصغرى فـي الصفات الخضرية والانتاجية لصنفي العنب كمالي وحلواني(Vitis vinifera L.) . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

الجبوري ، غانم عبد الرزاق محمد (٢٠٠٤) . تأثير موعد الرش باليوريا والبورون في كمية وصـفات الحاصـل والمحتوى الكيميائي للأوراق في الزيتون (Olea europea L.) صنف بعشيقة . رسالة ماجستير ، كليـة الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

حسن ، نوري عبد القادر ، حسن يوسف الدليمي ولطيف عبدالله العيثاوي (١٩٩٠) . خصوبة التربة والأسـمدة . بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع ، جامعة بغداد ، العراق .

الحمداني ، رائدة إسماعيل عبد الله محمد (٢٠٠٥). تأثير الكبريت في تطاير الامونيا من سماد اليوريا ومخلفـات الأغنام في تربة كلسية . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل، العراق.

الروسان ، منير جميل (١٩٩٥) . تأثير الكبريت وحامض الكبريتيك على تيسر العناصر الغذائية الـصغرى فـي الأراضي الجيرية . وقائع ندوة العناصر المغذية الصغرى الخامسة : العناصر المغذية الصغرى واسـتخدامات الأسمدة في المنطقة العربية ، ١٦-٢١ ديسمبر ١٩٨٩ . القاهرة – الاسماعيلية ، جمهورية مصر العربية : ٨٣-٩٢ .

الزيباري ، سليمان محمد ككو (٢٠٠٣) . تأثير النتروجين والكاينتين في نمو شتلات التفاح والأجـاص البذريـة والطعوم النامية عليها . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

الصحاف ، فاضل حسين (١٩٨٩) . أنظمة الزراعة بدون استخدام تربة . بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيـع ، جامعة بغداد ، العراق .

المجموعة الإحصائية السنوية للفواكه والخضر (٢٠٠٤) . الجهاز المركزي للإحصاء ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق.

محمد ، عبد العظيم كاظم (١٩٨٥) . فسلجة النبات . الجزء الثاني ، دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل ، العراق .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

Abdel- Nasser, G. and M.M. Harhash (٢٠٠٠). Effect of organic farming in combination with elemental sulphur on soil physical and chemical characteristics، yield , fruit quality, leaf water contents and nutritional status of flame seedless grapevines I- Soil physical and chemical characteristics . Alex. J. Agric. Res., ٤٠ (٣) : ٣١٥ - ٣٣١.

Ahmed, F.F. ; A.M. Akl ; A.A. Gobora and A.E. Mansour (١٩٩٧B). Yield and quality of Anna apple trees (Malus domestica L.) in response to foliar application of ascorbine and citrine fertilizer . Eygpt J. Hort., ٢٥(٢) : ١٢٠-١٣٩ .

Arnon, D.I. (١٩٤٩) . Copper enzymes isolated chloroplasts polyphenol oxidase in Beta vulgaris . Plant physiol., ٢٤ : ١-١٥ .

Bal, J. S. (٢٠٠٥). Fruit Growing . ٣th edt. Kalyani Publishers , New Delhi- ١١٠٠٠٢.

Baradisi, A. (٢٠٠٤). Influence of vitamin C and salicylic acid foliar application on Garlic plants under sandy soil conditions . Zagazig J. Agric. Res., ٣١ (٤A) : ١٣٣٥-١٣٤٧ .

Chen, L.S. and L. Chen (٢٠٠٤). Photosynthetic enzymes and carbohydrate metabolism of apple leaves in response to nitrogen limitation . J. Hort. Sci. & Biotechnology, ٧٩ (٦) : ٩٢٣-٩٢٩ .

Cheng, L.; S. Dong and L. H. Fuchigami (٢٠٠٢). Urea uptake and nitrogen mobilization by apple leaves in relation to tree nitrogen status in Autumn . J. Hort. Sci. & Biotechnology , ٧٧ (١) :١٣-١٨ .

Dawood, F.A. ; H.S. Rahi; K.B. Hummudi and M.H.M. Jammel (١٩٩٢) . Sulphur and organic matter relationship and their effect on the availability of some micronutrient and wheat yield in calcareous soil . Proc. Middle East Sulphur Symposium, ١٢-١٦ February , Cairo-Egypt .

Elgala, A. M. ; M. A. Eid and H. G. Al-Shandoody (١٩٩٨) . The effect of organic matter , sulfur and Fe application on the availability of certain nutrients in the soil of El-Dhahera area , Sultanate of Oman . Arab Univ. J. Agric. Sci. Ain-Shams Univ. , Cairo , ٦ (٢) : ٦٠٧-٦٢٣ .

El-Ghamriny, E. A. ; H. M. Arisha ; and K. A. Nour (١٩٩٩) . Studies on tomato flowering , fruit set , yield and quality in summer . ١- Spraying with thiamine , ascorbic acid and yeast . Zagazig J. Agric. Res., ٢٦ (٥) : ١٣٤٥-١٣٦٤ .

Ezz, T. M. and A. M. Kobbia (١٩٩٩) . Effect of molybdenum nutrition on growth , nitrate reductase activity , yield and fruit quality of Balady mandarin trees under low and high nitrogen levels . Alex. Agric. Res., ٤٤ (١) : ٢٢٧-٢٣٨ .

FAO STAT (٢٠٠٧). FAO Statistics Division, ٨ March . Faostat.org .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

Havlin, J. L. ;J. D. Beaton ; S. L. Tisdale and W. L. Nelson (٢٠٠٥) . Soil Fertility and Fertilizers .٧th edt. Upper Saddle River ,New Jersey.

Herbert, D. ; P. J. Phillips and R. E. Strange (١٩٧١) . Determination of total carbohydrates . Method in microbial., ٥٨ : ٢٠٩ - ٣٤٤ .

Johnson, J.R.; D. Fahy ; N. Gish and P.K. Andrews (١٩٩٩) . Influence of ascorbic acid sprays on apple sunburn . Good Fruit Grower , ٥٠ (١٣) : ٨١ - ٨٣ .

Oertli, J. J. (١٩٨٧) . Exogenous application of vitamins as regulators for growth and development of plant . Preview . Z. Planzenr Nahr. Bodenk ١٥٠ : ٣٧٥-٣٩١ .

Patel, P.C. ; M.S. Patel and N.K. Kalyana (١٩٩٧) . Effect of folair spray of iron and sulfur on fruit yield of chlorotic acid lime . J. Indian Soc. Soil Sci., ٤٥ (٣) : ٥٢٩ - ٥٣٣ .

Porra, R. and H. Meisch (١٩٨٤) . The biosynthesis of chlorophyll . Treads Biochem. Sci. ٩ : ٩٩ - ١٠٤ (C.F.J. Plant Nutr., ٩ (١٢): ١٥٨٥-١٦٠٠).

SAS (١٩٩٦) . Statistical Analysis System , SAS Institute Inc. Cary Nc. ٢٧٥١١ , USA .

EFFECT OF SULPHUR , NITROGEN AND ASCORBIC ACID ON VEGETATIVE GROWTH AND MINERAL CONTENT OF YOUNG APPLE TREES CVS. ANNA AND VISTABELLA ٢-LEAVES CHLOROPHYLL AND LEAVES AND BRANCHS SUGARS

Jassim M. A. Al-Aa' reji(١) Ehsan F. S. Al-Douri(٢)

(١)Hort.&LandscapeDesignDept./CollegeofAgric&Forstry/MosulUniv.,Iraq

(٢)Hort.Dept.Collge. Agric.Tikrit Univ.Iraq.

ABSTRACT

Two experiments were conducted in the fields of the College of Agriculture & Forestry / University of Mosul , during the ٢٠٠٦ growing season . The first was on Anna cv. young apple trees and the second was on Vistabella cv. young apple trees which were grafted on MM.١٠٦ rootstock, and planted in the orchard at ٤×٤ meters apart under drip irrigation system , to investigate the effect of sulphur , nitrogen , ascorbic acid and their interactions on leaves chlorophyll content, leaves and branches sugar concentrations. Three levels of each of sulphur (٠ , ١٠٠ and ٢٠٠ gm. tree$^{-١}$, $S_٠$, $S_١$ and $S_٢$ respectively) , and nitrogen (٠ , ٣٠ and ٦٠ gm.tree$^{-١}$, $N_٠$, $N_١$ and $N_٢$ respectively) and two levels of ascorbic acid (٠ and ١٢٥ mg.L.$^{-١}$, $A_٠$ and $A_١$ respectively) were used .

In the first week of April all sulphur and half amount of nitrogen were applied at a depth of ١٠ cm at a distance of ٢٥ cm from the tree main stem, while the second half of nitrogen was applied after one month of that. The trees were sprayed twice with

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

ascorbic acid, the first was at ١٥/٤/٢٠٠٦ and the second was done after one month of that.

Results of both experiments indicated that the application of sulphur, nitrogen, ascorbic acid and all interactions significantly effected on leaves total chlorophyll content , total sugars concentration in leaves and branches , except the effect of ascorbic acid on sugars conc. In the leaves of Vistabella cv. and the effect of nitrogen and the interaction between nitrogen and ascorbic acid on Anna branches sugar conc. .The treatment of ٢٠٠gm S.tree$^{-١}$ + ٦٠gm.N .tree$^{-١}$ + foliar spray of ascorbic acid at ١٢٥mg.L$^{-١}$ was the best treatment, the leaves chlorophyl content , leaves and branches sugar on it was ١٢,١٥ mg.gm$^{-١}$ fresh wt. , ٥,٦٨ and ٣,٢٧ % respectively in Anna apple trees and ١٣,١٤ mg.gm$^{-١}$ fresh wt. , ٧,٥٩ and ٣,٣٨ % respectively in Vistabella apple trees.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني