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

٣-المساحة الورقية والزيادة في قطر الساق الرئيس وارتفاع الأشجار

إحسان فاضل صالح الدوري[١] جاسم محمد علوان الاعرجي[٢]
(١)قسم البستنة/كلية الزراعة/ جامعة تكريت
(٢)قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

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 المركبة على الاصل MM١٠٦ ، والمزروعة على مسافة ٤×٤ م والتي تروى بطريقة الري بالتنقيط ، لمعرفة تأثير إضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك والتداخلات بينها في بعض صفات النمو الخضري لأشجار التفاح من الصنفين المذكورين أعلاه ، وقد استخدمت ثلاثة مستويات من كل من الكبريت (صفر و ١٠٠ و ٢٠٠ غم S . شجرة$^{-١}$ ، S_0 ، S_1 و S_2 على التوالي) ، والنتروجين (صفر و ٣٠ و ٦٠ غم N شجرة$^{-١}$ ، N_0 ، N_1 و N_2 على التوالي) ، ومستويين من حامض الاسكوربيك (صفر و ١٢٥ ملغم.لتر$^{-١}$ ، A_0 و A_1 على التوالي)، إذ تم اضافة كل كمية الكبريت ونصف كمية النتروجين في الأسبوع الأول من نيسان على عمق ١٠ سم وعلى بعد ٢٥ سم من الساق الرئيس للأشجار، في حين ان النصف الثاني من كمية النتروجين أضيف بعد شهر من ذلك الموعد وبنفس الطريقة ، رشت الأشجار مرتين بحامض الاسكوربيك ، الأولى في ١٥/٤/ ٢٠٠٦ ، والثانية بعد شهر من ذلك الموعد . بينت نتائج كلتا التجربتين إن لإضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك كل على انفراد وكذلك تداخلاتها تأثيراً معنوياً في المساحة الورقية لأشجار كلا الصنفين وارتفاعها وقطر ساقها الرئيس ، ما عدا تأثير الكبريت في قطر الساق الرئيس لأشجار كلا الصنفين وتأثير حامض الاسكوربيك في ارتفاع أشجار الصنف Anna فأن 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 الأفضل من بين المعاملات الأخرى ، والتي بلغت فيها المساحة الورقية والزيادة في قطر الساق الرئيس وارتفاع الشجرة ١٦٢٥٣ سم^{٢} .شجرة$^{-١}$ و ٥,٢٣ ملم و ٦٧,٨٣ سم على التوالي في الصنف Anna و ٨٧٣٦ سم^{٢} . شجرة$^{-١}$ و ٤,٢٢ ملم و ٦٢,٠٠ سم على التوالي في الصنف Vistabella .

المقدمة

يحتل التفاح Borkh *Malus domestica* الذي يتبع العائلة الوردية Rosaceae مرتبة متقدمة في الترتيب العالمي من ناحية الإنتاج والذي وصل الى ٦٢١٩٦٤٧٠ طن (FAO STAT ، ٢٠٠٧) ، وذلك لكثرة أصنافه ، واختلاف متطلباتها من الساعات الباردة المفيدة شتاءاً ، إضافة لتنوع شكل ولون وطعم الثمار وتحملها للشحن والخزن لمدة طويلة وقيمتها الغذائية العالية ، فهي غنية بالكربوهيدرات والبروتينات وبعض الفيتامينات والمعادن مثل الكالسيوم والفسفور والحديد والبوتاسيوم ،كما انها تستخدم بصورة طازجة او في صناعة الجلي والمربى والحلويات والعصير (Bal ، ٢٠٠٥) في حين أن انتاج العراق بلغ ٦٤٣٠٠ طن (المجموعة الاحصائية للفواكه والخضر ، ٢٠٠٤).

الكبريت واحد من العناصر الضرورية لنمو النبات لاشتراكه في تركيب بعض الحوامض الامينية مثل الـ Cysteine والـ Cystine والـ Methionine التي تشترك في بناء البروتين (Havline واخرون ، ٢٠٠٥) ، ويعد مصلحاً للتربة لأنه يعمل على خفض pH التربة وزيادة جاهزية العديد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى فيها ومن ثم زيادة امتصاصها من قبل النباتات مما ينعكس ايجابياً في نموها (Dawood واخرون ،١٩٩٢) . فقد ذكر Powel واخرون (١٩٩٥) ان المساحة الورقية لأشجار الخوخ صنف Harvester تزداد خطياً بزيادة مستوى الكبريت المضاف ، وذلك عند اضافة الكبريت المعدني لتلك الاشجار وبعدة مستويات (٠ و ٦٧ و١٦٥,٥ و ٣٣٠,٩ غم S .شجرة$^{-١}$) .

وأشار التحافي (٢٠٠٤) الى ان اضافة الكبريت الرغوي لكرمات العنب من الصنف كمالي وبمقدار ٥٠٠ غم.كرمة$^{-١}$ ادى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية لتلك الكرمات .

ان كفاءة الاسمدة النتروجينية المضافة للترب الكلسية تعد منخفضة بسبب تطاير الامونيا منها والذي قد يصل الى ٧٥% من النتروجين المضاف (Fenn و Miyamoto ، ١٩٨١) ، وان مقدار هذا الانخفاض يعتمد على عوامل عديدة منها درجة تفاعل التربة ورطوبتها ونسجتها ومحتواها من كاربونات الكالسيوم ودرجة حرارتها ودرجة حرارة الجو الخارجي وكمية السماد المضاف (Al-Kanani واخرون ،١٩٩٤) ، لذلك اتجهت الدراسات في الوقت الحاضر الى ايجاد بعض الوسائل التي تقلل من تطاير الامونيا وزيادة استفادة النبات من النتروجين المضاف ،

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

حيث ان النتروجين من العناصر الضرورية والذي يجب ان يضاف سنوياً وبمستويات ملائمة لاشجار الفاكهة المختلفة ومنها التفاح ، وذلك لدوره المهم في الفعاليات والمكونات الحيوية داخل النبات ، فهو يدخل في تركيب الاحماض النووية والبروتينات وبعض الفيتامينات والكلوروفيل والعديد من الانزيمات التي تساعد في اتمام العمليات الحيوية التي تحدث في الخلايا ، كما يدخل في تركيب بعض الهرمونات النباتية المهمة في نمو وانقسام الخلايا مثل اندول حمض الخليك (IAA) (Havlin واخرون ، ٢٠٠٥ و Bal ، ٢٠٠٥) ، كما ان تسميد أشجار الفاكهة بهذا العنصر قد يؤثر في النمو الخضري لهذه الاشجار ، فقد اشارت العديد من الدراسات الى التأثير الايجابي للتسميد النتروجيني في المساحة الورقية للاشجار وارتفاعها وقطر ساقها الرئيس ، فقد لاحظ Lai واخرون (١٩٧٨) في دراستهم لشتلات التفاح صنف Golden Delicious ، ان هنالك زيادة معنوية في ارتفاع الشتلات عند تسميدها بالنتروجين وبمقدار ٣٧,٨ كغم N . هكتار$^{-1}$ مقارنة بالشتلات غير المسمدة .

وفي دراسة لحمد (١٩٧٩) حول التسميد الارضي لاشجار التفاح صنف Goldin Delicious ، عمرها ست سنوات بثلاثة مستويات من النتروجين (١٠٢,٥ و ٢٠٥ و ٣٠٧,٥ غم N .شجرة$^{-1}$) ، وجد ان التسميد بـ ٢٠٥غم N . شجرة$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في قطر جذع الاشجار ، في حين ان المساحة الورقية لم تتأثر معنوياً بالتسميد النتروجيني .

وقام خربوتلي (٢٠٠١) بتسميد أشجار السفرجل الفتية صنف صيداوي بعمر سنة واحدة بأربعة مستويات من النتروجين (صفر و ٥٠ و ١٠٠ و ١٥٠ غم N . شجرة$^{-1}$) ، فوجد ان التسميد النتروجيني سبب زيادة معنوية في قطر جذع الاشجار ، في حين ان ارتفاعها لم يتأثر معنوياً بالتسميد النتروجيني .

ووجد الزيباري (٢٠٠٣) عند دراسته لتأثير التسميد النتروجيني في نمو شتلات التفاح والاجاص البذرية والطعوم النامية عليها ، ان التسميد النتروجيني سبب زيادة معنوية في طول الساق الرئيس للشتلات وقطره مقارنة بالشتلات غير المسمدة .

وبين بطحة (٢٠٠٥) عند دراسته لتأثير ثلاثة مستويات من النتروجين (٣٠٠ و ٤٥٠ و ٦٠٠ غم N .شجرة$^{-1}$) في النمو الخضري لاشجار الاجاص صنف Cocia بعمر ست عشرة سنة ، ان هنالك زيادة معنوية في مساحة الاوراق مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف لتلك الاشجار .

اما بالنسبة لحامض الاسكوربيك، فقد ازداد استخدامه في الوقت الحاضر رشاً على المجموع الخضري للنباتات لأنه 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 أشار Asselbergs (١٩٥٧) و Ahmed واخرون (١٩٩٧ A) الى دورحامض الاسكوربيك في تشجيع عملية التركيب الضوئي من خلال ملاحظة وجود علاقة موجبة بين المساحة الورقية لأشجار التفاح ومحتواها من حامض الاسكوربيك . كما توصل Ahmed واخرون (١٩٩٧ A) وAhmed و Morsy (٢٠٠١) الى ان رش اشجار التفاح صنف Anna بحامض الاسكوربيك وبتركيز ٢٥٠ ملغم . لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة في المساحة الورقية وتحسن في كافة صفات النمو الخضري للاشجار .

لذلك ولعدم وجود دراسات سابقة في العراق تتضمن معرفة تأثير إضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك في النمو الخضري لأشجار التفاح الفتية من الصنفين Anna و Vistabella ولأهمية هذه العوامل في النمو الخضري لأشجار الفاكهة أجريت هذه الدراسة.

مواد وطرق البحث

أجريت تجربتين منفصلتين في حقول الفاكهة التابعة لكلية الزراعة والغابات في موقعها ضمن جامعة الموصل خلال موسم النمو ٢٠٠٦ ، الأولى على أشجار التفاح الفتية صنف Anna والثانية على أشجار التفاح الفتية صنف Vistabella والمركبة على الاصل MM_{106} ، في السنة الأولى من زراعتها في المكان المستديم وعلى أبعاد ٤×٤ م وتروى بالتنقيط ، والمتماثلة القوة تقريباً من ناحية النمو الخضري ومزروعة في تربة مزيجية طينية والجدول (١) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان.

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 بعض صفات النمو الخضري للاشجار ، وبذلك يكون عدد الاشجار المستخدمة في كلا التجربتين ٢١٦ شجرة (في كل تجربة ١٠٨ شجرة) .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

الجدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي	ديسي سيمنز.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

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 كل كمية 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 الكامل مع استخدام مادة ناشرة (٢٠ Tween) بتركيز ٠,١% لتجانس توزيع الحامض على الاوراق ، في حين ان اشجار معاملة المقارنة قد رشت بالماء المقطر. اجريت جميع عمليات الخدمة على الاشجار بصورة متماثلة ، حيث سمدت جميع الاشجار بكميات متماثلة من الفسفور (١٠ غم P . شجرة$^{-1}$) والبوتاسيوم (١٠ غم K . شجرة$^{-1}$) وبأستخدام سمادي السوبرفوسفات الثلاثي (٢٠ – ٢٢ % فسفور) كمصدر للفسفور ، وكبريتات البوتاسيوم (٤٣ % بوتاسيوم) كمصدر للبوتاسيوم .

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

في الاسبوع الاول من تشرين الاول من العام ٢٠٠٦ تم قياس المساحة الورقية للاشجار (سم^2 . شجرة$^{-1}$) ، وفقاً للطريقة المذكورة من قبل محمد (١٩٨٥ ب) ، والزيادة في قطر الساق الرئيس للاشجار (ملم) على ارتفاع ٥ سم من منطقة التركيب باستخدام القدمة (Vernier) ، والزيادة في ارتفاع الاشجار (سم) من سطح الارض الى قمة الاشجار باستخدام مسطرة خشبية مدرجة، وذلك بقياس كل من قطر الساق الرئيس للاشجار وارتفاعها قبل إجراء التجربة وفي الاسبوع الاول من تشرين الاول وسجل الفرق بين القراءتين .

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

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

النتائج والمناقشة

المساحة الورقية للاشجار (سم^{٢} . شجرة$^{-١}$) :

تبين النتائج في الجدولين (٣و ٤) إن المساحة الورقية للأشجار ازدادت معنويا بزيادة مستوى الكبريت المضاف ، وان أعلى قيمة منها كانت عند المستوى العالي من الكبريت ($S_{٢}$) في الصنفين Anna و Vistabella والتي بلغت ٨٣٥٥ و ٤٣٠٠ سم^{٢} . شجرة$^{-١}$ لكلا الصنفين على التوالي . ففي الصنف Anna فان هذه المعاملة تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ من الكبريت ($S_{١}$) (واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت ٢٨,٩٩ و ٢١,٣٦٪ لكلتا المعاملتين على التوالي ، أما في الصنف Vistabella فان هذه المعاملة تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٢٥,٩٨٪ ، وان معاملة المستوى الواطئ من الكبريت ($S_{١}$) لم تختلف بدورها معنويا عن معاملة المقارنة . وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجده Powel وآخرون (١٩٩٥) عند إضافة الكبريت المعدني لأشجار الخوخ صنف Harvester ، حيث أشاروا إلى وجود زيادة خطية للمساحة الورقية مع زيادة مستوى الكبريت المضاف . وقد يعزى السبب في ذلك إلى زيادة مساحة الاوراق وعددها على الأشجار نتيجة لتأثير الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية في التربة وتركيزها في الأوراق وكذلك محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ، مما أدى إلى زيادة كفاءة النبات للقيام بعملية التركيب الضوئي وتوفير المواد والطاقة اللازمة للنمو الخضري من خلال زيادة تركيز السكريات الكلية في الأوراق .

ويلاحظ إن المساحة الورقية للأشجار تزداد خطيا بزيادة مستوى التسميد النتروجيني المضاف ، حيث أعطت المعاملة $N_{٢}$ اكبر مساحة ورقية لأشجار كلا الصنفين (٩٩٨٨ و ٥١٣٤ سم^{٢} .شجرة$^{-١}$ للصنفين Anna و Vistabella على التوالي) ، وان هذه المعاملة تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و $N_{١}$ في الصنف Anna وبنسبة زيادة بلغت ١٧٩,٦١ و ٢٢,٤٧ ٪ لكلتا المعاملتين على التوالي ، كما إن المستوى الواطئ من النتروجين ($N_{١}$) تفوق معنويا على معاملة المقارنة أيضا وبنسبة زيادة ١٢٨,٣٠٪ . أما في الصنف Vistabella فان المعاملتين $N_{١}$ و $N_{٢}$ ، لم تختلفا عن بعضهما معنويا إلا إنهما تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١١٢,٦٤ و ١٤٤,٠١٪ لكل منهما على التوالي . وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجده Ahmed وآخرون (B١٩٩٧) عند الرش الورقي لأشجار التفاح صنف Anna باليوريا ، وبطحة (٢٠٠٥) عند تسميد أشجار الاجاص بالنتروجين . وقد يعود السبب في ذلك إلى زيادة مساحة الورقة الواحدة وعدد الأوراق على الأشجار نتيجة لدور التسميد النتروجيني في زيادة تركيز النتروجين في الأوراق والكلوروفيل الكلي مما شجع في زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي والتي يستفاد منها النبات في عملياته الحيوية المختلفة ومنها انقسام الخلايا وتوسعها وبناء الأنسجة الجديدة وزيادة المساحة الورقية .

وكان للرش الورقي بحامض الأسكوربيك تأثير معنوي في زيادة المساحة الورقية لأشجار الصنفين Anna و Vistabella ، فقد تفوقت المعاملة $A_{١}$ معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٤,١٥ و ٣٢,٥٨ ٪ في كلا الصنفين على التوالي . وهذه النتيجة تتوافق مع ما ذكره Ahmed و Morsy (٢٠٠١) عند رش أشجار التفاح صنف Anna بحامض الأسكوربيك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-١}$ ، وهذا قد يعزى إلى دور حامض الأسكوربيك في زيادة محتوى الأوراق من النتروجين والكلوروفيل الكلي والذي قد يؤدي إلى رفع كفاءة النبات للقيام بعملية التركيب الضوئي واستغلال نواتجها في عمليات النمو والبناء والذي سبب زيادة مساحة الورقة الواحدة وكذلك عدد الأوراق على الأشجار وبالتالي زيادة المساحة الورقية للأشجار .

وأظهرت النتائج تأثيرا معنويا لجميع التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي في المساحة الورقية الكلية لأشجار التفاح من الصنفين Anna و Vistabella ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين ، فان المعاملة $S_{٢}N_{٢}$ أعطت اكبر مساحة ورقية وقد تفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى في كلا الصنفين ، وبنسبة زيادة بلغت ٣٠٥,٨٠ و ٢٢٤,٧٨ ٪ عن معاملة المقارنة في كلا الصنفين على التوالي ،وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك فان اكبر مساحة ورقية كانت عند المعاملة $S_{٢}A_{١}$ والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٤١,١٤ و ٥٦,٩٦ ٪ لكلا الصنفين على التوالي . وفي حالة التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك فان المعاملة $N_{٢}A_{١}$ أعطت اكبر مساحة ورقية (١١١٠٠ و ٦٢٦٢ سم^{٢}.شجرة$^{-١}$) ، والتي تفوقت معنويا على جميع المعاملات ، وبنسبة زيادة بلغت ٢١١,٩٧ و ١٨٣,٠٩ ٪ عن معاملة المقارنة في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي . وعند التداخل بين العوامل الثلاثة المدروسة فان المعاملة $S_{٢}N_{٢}A_{١}$ تفوقت معنويا على جميع المعاملات الأخرى ، وقد زادت بنسبة ٣٩١,٠٢ و ٢٧٧,٠٣ ٪ عن معاملة المقارنة في كلا الصنفين على التوالي . ويمكن إن تعزى الزيادة في المساحة الورقية للاشجار نتيجة للتداخلات الثنائية او التداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك الى التأثير المشترك لهذه العوامل في هذه الصفة وكما ذكر في تفسير تأثير كل عامل منفردا في هذه الصفة .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

الجدول (٣) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في المساحة الورقية الكلية (سم^{٢}.شجرة$^{-١}$) لأشجار 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	٣٣١٠ و	٤٣٩٨ و	٢٩٦٥ و	٣٥٥٨ ج	٣٥٧٢ ج
	A_1	٣٢٠٣ و	٤٣١٢ و	٣٢٤٧ و	٣٥٨٧ ج	
N_1	A_0	٥٨٨٠ د – و	٥٨١٢ هـ و	١١٥٧٣ ب	٧٧٥٥ ب	٨١٥٥ ب
	A_1	٩٦٢٥ ب ج	١٠١٢٣ ب ج	٥٩٢٠ د - و	٨٥٥٦ ب	
N_2	A_0	٨٨١٨ ب – د	٧٦٣٦ ج - هـ	١٠١٧٣ ب ج	٨٨٧٦ ب	٩٩٨٨ أ
	A_1	٨٠٢٦ ج - هـ	٩٠٢٣ ب ج	١٦٢٥٣ أ	١١١٠٠ أ	
التداخل S × N	N_0	٣٢٥٦ ج	٤٣٥٥ ج	٣١٠٦ ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٧٧٥٣ ب	٧٩٦٨ ب	٨٧٤٦ ب		
	N_2	٨٤٢٢ ب	٨٣٢٩ ب	١٣٢١٣ أ		
التداخل S × A	A_0	٦٠٠٣ ب	٥٩٤٩ ب	٨٢٣٧ أ	٦٧٢٩ ب	
	A_1	٦٩٥١ أ ب	٧٨١٩ أ	٨٤٧٣ أ	٧٧٤٨ أ	
متوسطات الكبريت		٦٤٧٧ ب	٦٨٨٤ ب	٨٣٥٥ 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 المساحة الورقية الكلية (سم^{٢}.شجرة$^{-١}$) لأشجار 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	٢٣١٧ هـ - ز	١٩٣٧ و ز	٢٣٨١ هـ - ز	٢٢١٢ د	٢١٠٤ ب
	A_1	١٨٦٣ و ز	٢٥٣٧ د - ز	١٥٩٢ ز	١٩٩٧ د	
N_1	A_0	٤٥٥٩ ب - هـ	٤٠١٠ ب - و	٢٩٩٦ ج – ز	٣٨٥٥ ج	٤٤٧٤ أ
	A_1	٤١٣١ ب – و	٥٨٩٤ ب	٥٢٥٥ ب ج	٥٠٩٣ ب	
N_2	A_0	٣٠٥٣ ج – ز	٤١٢٣ ب - و	٤٨٤٠ ب – د	٤٠٠٥ ب ج	٥١٣٤ أ
	A_1	٤٥٥٦ ب - هـ	٥٤٩٥ ب	٨٧٣٦ أ	٦٢٦٢ أ	
التداخل S × N	N_0	٢٠٩٠ ج	٢٢٣٧ ج	١٩٨٦ ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٤٣٤٥ ب	٤٩٥٢ ب	٤١٢٦ ب		
	N_2	٣٨٠٤ ب	٤٨٠٩ ب	٦٧٨٨ أ		
التداخل S × A	A_0	٣٣٠٩ ج	٣٣٥٦ ج	٣٤٠٥ ج	٣٣٥٧ ب	
	A_1	٣٥١٦ ب ج	٤٦٤٢ أ ب	٥١٩٤ أ	٤٤٥١ أ	
متوسطات الكبريت		٣٤١٣ ب	٣٩٩٩ أ ب	٤٣٠٠ أ		

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

الزيادة في قطر الساق الرئيس للأشجار(ملم) :

تبين النتائج في الجدولين (٥ و ٦) إن المستويات المختلفة للكبريت المضاف لم تظهر تأثيرا معنويا في هـذه الصفة لأشجار التفاح من الصنفين Anna و Vistabella ، في حين أنها ازدادت معنويا بزيادة مـستوى الـسماد النتروجيني المضاف وفي كلا الصنفين ، وقد أعطى المستوى العالي من النتروجين (N_2) اكبر زيادة فـي القطـر (٤,٤٥ و ٥,٠١ ملم لكلا الصنفين على التوالي) ، وتفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الـواطئ مـن

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

النتروجين (N_1) وبنسبة زيادة بلغت ١٨١,١٣ و ٢٠,٥٩ ٪ في الصنف Anna و ١٤٣,٢٠ و ٣٥,٠٤ ٪ في الصنف Vistabella لهاتين المعاملتين على التوالي ، كما إن المعاملة (N_1) تفوقت بدورها معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٨٠,٨٨ و ٨٠,٠٩ ٪ للصنفين Anna و Vistabella على التوالي . وهذا يتماشى مع ما حصل ليه حمد (١٩٧٩) والزيباري (٢٠٠٣) في التفاح وخربوتلي (٢٠٠١) في السفرجل. وقد يعود السبب في ذلك إلى دور النتروجين في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار والتي أدت إلى زيادة السكريات المصنعة في الأوراق والتي تستخدم في عمليات النمو المختلفة ، إضافة إلى الدور المباشر للنتروجين في تكوين بعض الأحماض الامينية والنووية وبعض منظمات النمو وخاصة الـ IAA (محمد ، ١٩٨٥أ) والتي قد تزيد من عمليات النمو المختلفة .

وتظهر النتائج أيضا بان هنالك تأثيرا معنويا للرش الورقي بحامض الأسكوربيك في قطر الساق الرئيس للأشجار ، فقد تفوقت المعاملة (A_1) معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٣٠,٥ و ٨٣,٤٨ ٪ في الصنفين Anna وVistabella على التوالي. وهذا قد يعود إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي عند الرش بحامض الأسكوربيك والمساحة الورقية للأشجار وبالتالي زيادة كفاءة النباتات للقيام بعملية التركيب الضوئي و استخدام نواتجها في عملية البناء والنمو (Kramer و Kozlowski ، ١٩٧٩)

وكان لجميع التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك تأثير معنوي في قطر الساق الرئيس لأشجار الصنفين Anna و Vistabella ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين ، أعطت المعاملة S_1N_2 أعلى المتوسطات في كلا الصنفين (٤,٧٢ و ٥,٦٣ ملم) ، والتي تفوقت معنويا على اغلب معاملات التداخل الأخرى ، وبنسبة زيادة بلغت ٩٢,٦٥ و ١٥٣,٦ ٪ عن معاملة المقارنة في الصنفين المذكورين آنفا على التوالي . وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك ، أعطت المعاملة S_1A_1 أعلى المتوسطات في كلا الصنفين (٤,٤٤ و ٤,٥٧ ملم على التوالي) ، وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٤٠,٩٥ و ٣٧,٢٣ ٪ في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي. اما بالنسبة للتداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك ، ففي الصنف Anna أعطت المعاملة N_2A_1 اكبر زيادة في القطر وتفوقت معنويا على جميع التداخلات الأخرى ، وبلغت نسبة زيادتها عن معاملة المقارنة ١٤٤,٨٥ ٪ ، أما في الصنف Vistabella فان أعلى متوسط لهذه الصفة كان عند المعاملة N_2A_0 (٥,٠٣ ملم) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملتين N_2A_1 و N_1A_1 ولكنها تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٨١٪ . أما في حالة التداخل بين العوامل الثلاثة المدروسة، ففي الصنف Anna أعطت المعاملة $S_1N_2A_1$ أعلى زيادة في القطر وتفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى ، وكانت نسبة الزيادة فيها عن معاملة المقارنة ١٩٤,٧٨ ٪ . أما في الصنف Vistabella فقد أعطت المعاملة $S_1N_1A_1$ اكبر زيادة في قطر الساق الرئيس للأشجار (٥,٩٢ ملم) وقد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٩٣,٠٦ ٪ . وهذا قد يرجع إلى التأثير المشترك لكل من الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار وتأثير ذلك في زيادة كفاءة النباتات للقيام بعملية التركيب الضوئي واستغلال نواتجها في عمليات البناء الحيوي ونمو النباتات .

الجدول (٥) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتها في الزيادة في قطر الساق الرئيس (ملم) لأشجار 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	٢,٣٠ ز - ط	٢,٣٥ و - ح	١,٧٧ ح ط	٢,١٤ د	٢,٠٤ ج
	A_1	٢,٦٠ هـ - ح	٢,٢٥ ز - ط	١,٠٠ ط	١,٩٥ د	
N_1	A_0	٢,٦٢ هـ - ح	٣,١٢ د -ح	٣,٣٧ ج - ز	٣,٠٣ ج	٣,٦٩ ب
	A_1	٤,٦٧ ب ج	٤,٣٠ ب - د	٤,١٠ ب - د	٤,٣٥ ب	
N_2	A_0	٤,٥٣ ب ج	٢,٦٧ هـ - ح	٣,٨٢ ج - هـ	٣,٦٧ ب ج	٤,٤٥ أ
	A_1	٣,٧٠ ج - و	٦,٧٨ أ	٥,٢٣ ب	٥,٢٤ أ	
التداخل S × N	N_0	٢,٤٥ ج	٢,٣٠ ج	١,٣٨ د	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٣,٦٤ ب	٣,٧١ ب	٣,٧٣ ب		
	N_2	٤,١٢ أ ب	٤,٧٢ أ	٤,٥٢ أ ب		
التداخل S × A	A_0	٣,١٥ ب ج	٢,٧١ ج	٢,٩٨ ب ج	٢,٩٥ ب	
	A_1	٣,٦٦ ب	٤,٤٤ أ	٣,٤٤ ب ج	٣,٨٥ أ	
متوسطات الكبريت		٣,٤٠ أ	٣,٥٨ أ	٣,٢١ أ		

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

* 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 الزيادة في قطر الساق الرئيس (ملم) لأشجار 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	٢,٠٢ و ز	١,٢٣ ز	٢,١٣ و ز	١,٧٩ ج	٢,٠٦ ج
	A_1	٢,٤٢ هـ - ز	٢,٠٧ و ز	٢,٤٨ هـ - ز	٢,٣٢ ب ج	
N_1	A_0	٣,٤٠ د - و	٢,١٣ و ز	٢,٦٢ هـ - ز	٢,٧٢ ب	٣,٧١ ب
	A_1	٤,٣٢ ب - د	٥,٩٢ أ	٣,٨٧ ج - هـ	٤,٧٠ أ	
N_2	A_0	٤,٥٧ أ - د	٥,٥٥ أ ب	٤,٩٨ أ - ج	٥,٠٣ أ	٥,٠١ أ
	A_1	٥,٠٠ أ - ج	٥,٧٢ أ ب	٤,٢٢ ب - د	٤,٩٨ أ	
التداخل S × N	N_0	٢,٢٢ د	١,٦٥ د	٢,٣١ د	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٣,٨٦ ب ج	٤,٠٢ ب ج	٣,٢٤ ج		
	N_2	٤,٧٨ أ ب	٥,٦٣ أ	٤,٦٠ ب		
التداخل S × A	A_0	٣,٣٣ ب ج	٢,٩٧ ج	٣,٢٤ ب ج	٢,١٨ ب	
	A_1	٣,٩١ أ ب	٤,٥٧ أ	٣,٥٢ ب ج	٤,٠٠ أ	
متوسطات الكبريت		٣,٦٢ أ	٣,٧٧ أ	٣,٣٨ أ		

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

الزيادة في ارتفاع الأشجار (سم) :

تشير النتائج الموضحة في الجدولين (٧ و ٨) إلى إن لإضافة الكبريت تأثيرا معنويا في ارتفاع أشجار التفاح من الصنفين Anna و Vistabella ، وان معاملتي الكبريت S_1 و S_2 لم تختلفا عن بعضهما معنويـا ، إلا أنهمـا تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٢,٠٨ و ١٠,٦٣٪ لكلتا المعاملتين على التوالي في أشجار الصنف Anna ، في حين إن المعاملة S_1 ورغم عدم تفوقها معنويا علىمعاملة المستوى العالي من الكبريت (S_2) في الصنف Vistabella ، إلا إنها وحدها التي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٣,٩٦ ٪ . وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الكبريت في زيادة تركيز بعض العناصر الغذائية في الاوراق ومحتوى الأوراق مـن الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار وتأثير ذلك كله في زيادة كفاءة عملية التركيـب الـضوئي واسـتخدام المركبات الناتجة عنها في عمليات النمو والبناء الحيوي (عبدول ، ١٩٨٨ و Hopkins و Huner ، ٢٠٠٤) .

وكان للتسميد النتروجيني تأثير معنوي في ارتفاع أشجار الصنفين Anna و Vistabella ، وان معاملـة المستوى العالي من النتروجين (N_2) أعطت اكبر زيادة في الارتفاع بلغت ٦٣,٠٦ و ٦٠,٦٩ سم لأشجار الصنفين على التوالي ، وقد تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ من النتروجين (N_1) وبنـسبة زيـادة بلغت ٥٤,٥٢ و ١٦,٢١٪ في الصنف Anna و ٨٨,٨٣ و ٢٣,٠٥٪ في الصنف Vistabella لهاتين المعـاملتين على التوالي ، كما إن المعاملة N_1 تفوقت بدورها معنويا على معاملة المقارنـة وبنـسبة زيـادة بلغـت ٣٢,٩٥ و ٣٥,٤٥ ٪ في كلا الصنفين على التوالي . وهذا يتفق مع ما وجده Lai وآخرون (١٩٧٨) والزيباري (٢٠٠٣) في التفاح . وهذه الزيادة في الارتفاع يمكن إن تعزى إلى دور التسميد النتروجيني في زيادة محتـوى الأوراق مـن النتروجين والكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار، والتي قد تؤدي إلى زيادة نواتج عملية التركيب الـضوئي (السكريات) في الأوراق ،والتي قد تستخدم في عمليات النمو المختلفة ، إضافة إلى دور النتروجين المباشر في بناء الهرمون النباتي IAA وزيادة النشاط المرستيمي وانقسام الخلايا وبناء الأنسجة الجديدة (محمد ، ١٩٨٥أ ، عبدول ، ١٩٨٨ و الصحاف ، ١٩٨٩) .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

وتبين النتائج أيضا إن الرش الورقي بحامض الأسكوربيك أدى إلى زيادة في ارتفاع أشجار كلا الصنفين ، ولكن تلك الزيادة كانت معنوية في الصنف Vistabella فقط ، حيث تفوقت المعاملة A_1 على معاملة المقارنة وبنسبة مئوية للزيادة بلغت ١٣,١٥ ٪ . وقد يعزى ذلك إلى دور حامض الأسكوربيك في زيادة المساحة الورقية للأشجار

واثر ذلك في زيادة معدل عملية التركيب الضوئي ، فقد وجد Cheng و Fuchigami (٢٠٠١) و Chen و Chen (٢٠٠٤) إن هناك علاقة ايجابية بين المساحة الورقية للنبات ومعدل عملية التركيب الضوئي ، وبالتالي استخدام نواتج هذه العملية في عمليات النمو والبناء المختلفة .

وأوضحت النتائج أيضا إن لجميع التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك تأثيرا معنويا في ارتفاع أشجار كلا الصنفين ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين ، يلاحظ انه في الصنف Anna فأن المعاملة S_2N_2 أعطت اكبر زيادة في ارتفاع الأشجار (٦٥,٦٢ سم) وانها لم تختلف معنويا عن المعاملات ، $S.N_2$ ، S_1N_1 و S_1N_2 ، ولكنها تفوقت معنويا على باقي المعاملات ، وكانت نسبة الزيادة لهذه المعاملة ٦٣,٧٢ ٪ عن معاملة المقارنة . وفي الصنف Vistabella أعطت المعاملة S_2N_2 أيضا أعلى زيادة في الارتفاع (٦٤,٠٨ سم) وانها لم تختلف معنويا عن المعاملتين S_1N_1 و S_1N_2 ، ولكنها تفوقت معنويا على باقي المعاملات ، وبلغت نسبة الزيادة عن معاملة المقارنة ٥٥,٣٤ ٪ . وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك أعطت المعاملة S_2A_1 اكبر زيادة في ارتفاع أشجار الصنف Anna ، والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و $S.A_1$ فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٧,٧٥ و ١٤,٠٦ ٪ عن كلا المعاملتين على التوالي . أما في الصنف Vistabella فقد تفوقت جميع التداخلات بين العاملين على معاملة المقارنة ، وكانت اكبر زيادة في ارتفاع الأشجار (٥١,٥٦ سم) عند المعاملة $S_1A.$ والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٤٢,٧٨ ٪ . وعند التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك فان المعاملة N_2A_1 أعطت اكبر زيادة في ارتفاع الأشجار (٦٤,٣٣ و ٦٥,٨٣ سم لكلا الصنفين على التوالي) ، وان هذه المعاملة تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٤٧,٨٨ و ٧٨,٢٠٪ في الصنفين Anna و Vistabella على التوالي . وفي حالة التداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك أعطت المعاملة $S_2N_2A_1$ أعلى قيمة لهذه الصفة (٦٧,٨٣ سم) في الصنف Anna ، وكانت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملة المقارنة ٥٨,٩٦٪ ، أما في الصنف Vistabella فقد أعطت المعاملة $S.N_2A_1$ اكبر زيادة في الارتفاع (٦٨,٣٣سم) والتي كانت نسبة الزيادة فيها ٦٥,٩٧٪ مقارنة بمعاملة المقارنة . ويمكن أن يعزى ذلك إلى التأثير المشترك للعوامل الثلاثة المدروسة في هذه الصفة وكما ذكر عند تفسير تأثير كل عامل منفردا .

الجدول (٧) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتها في الزيادة في ارتفاع أشجار التفاح صنف Anna (سم) .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S) S.	S١	S٢	التداخل N × A	متوسطات النتروجين
N.	A.	٤٢,٦٧ ج د	٤٤,٦٧ ج	٤٣,١٧ ج د	٤٣,٥٠ ج	٤٠,٨١ ج
	A١	٣٧,٥٠ ج د	٣٢,٣٣ د	٤٤,٥٠ ج	٣٨,١١ ج	
N١	A.	٤١,٥٠ ج د	٦١,٠٠ أ	٤٨,٣٣ ب ج	٥٠,٢٨ ب	٥٤,٢٦ ب
	A١	٤٧,١٧ ب ج	٦٩,٥٨ أ	٥٨,٠٠ أب	٥٨,٢٥ أ	
N٢	A.	٦٠,٥٠ أ	٦١,٤٢ أ	٦٣,٤٢ أ	٦١,٧٨ أ	٦٣,٠٦ أ
	A١	٦٤,٦٧ أ	٦٠,٥٠ أ	٦٧,٨٣ أ	٦٤,٣٣ أ	
التداخل S × N	N.	٤٠,٠٨ ج	٣٨,٥٠ ج	٤٣,٨٣ ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N١	٤٤,٣٣ ج	٦٥,٢٩ أ	٥٣,١٧ ب		
	N٢	٦٢,٥٨ أ	٦٠,٩٦ أ	٦٥,٦٢ أ		
التداخل S × A	A.	٤٨,٢٢ ج	٥٥,٦٩ أ ب	٥١,٦٤ أ - ج	٥١,٨٥ أ	
	A١	٤٩,٧٨ ب ج	٥٤,١٤ أ - ج	٥٦,٧٨ أ	٥٣,٥٦ أ	
متوسطات الكبريت		٤٩,٠٠ ب	٥٤,٩٢ أ	٥٤,٢١ أ		

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

* 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 وتداخلاتها في الزيادة في ارتفاع أشجار التفاح صنف Vistabella (سم) .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		S_0	S_1	S_2		
N_0	A_0	٤١,١٧ ب	٣٤,٦٧ ب - د	٣٥,٠٠ ب - د	٣٦,٩٤ ج	٣٢,١٤ ج
	A_1	٤١,٣٣ ب	١٤,٨٣ هـ	٢٥,٨٣ د هـ	٢٧,٣٣ د	
N_1	A_0	٢٧,٥٠ ج د	٥٩,١٧ أ	٣٦,٠٠ ب - د	٤٠,٨٩ ج	٤٩,٣٢ ب
	A_1	٤٤,٨٣ ب	٦٢,٩٢ أ	٦٥,٥٠ أ	٥٧,٧٥ ب	
N_2	A_0	٣٩,٦٧ ب ج	٦٠,٨٣ أ	٦٦,١٧ أ	٥٥,٥٦ ب	٦٠,٦٩ أ
	A_1	٦٨,٣٣ أ	٦٧,١٧ أ	٦٢,٠٠ أ	٦٥,٨٣ أ	
التداخل S × N	N_0	٤١,٢٥ د	٢٤,٧٥ و	٣٠,٤٢ هـ و	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٣٦,١٧ د هـ	٦١,٠٤ أب	٥٠,٧٥ ج		
	N_2	٥٤,٠٠ ب ج	٦٤,٠٠ أ	٦٤,٠٨ أ		
التداخل S × A	A_0	٣٦,١١ ب	٥١,٥٦ أ	٤٥,٧٢ أ	٤٤,٤٦ ب	
	A_1	٥١,٥٠ أ	٤٨,٣١ أ	٥١,١١ أ	٥٠,٣١ أ	
متوسطات الكبريت		٤٣,٨١ ب	٤٩,٩٣ أ	٤٨,٤٢ أب		

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

المصادر

بطحه، محمد (٢٠٠٥) . تأثير معدلات متباينة من التسميد الازوتي في نمو شجرة الأجاص صنف Cocia . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، ٢١ (٢) :٥١ – ٦٣ .

التحافي ، سامي علي عبد المجيد (٢٠٠٤) . تأثير الكبريت الرغوي والرش بمحلول العناصر الصغرى في الصفات الخضرية والانتاجية لصنفي العنب كمالي وحلواني(Vitis vinifera L.) . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة جامعة بغداد ، العراق .

حمد ، محمد شهاب (١٩٧٩) . بعض الدراسات على التسميد النتروجيني الأرضي والورقي على أشجار التفاح (كولدن ديليشيس) . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة السليمانية ، العراق .

خربوتلي ، رشيد (٢٠٠١) . تأثير معدلات من الأسمدة الازوتية في نمو أشجار السفرجل حديثة السن . مؤتمر البستنة العربي الخامس ، الإسماعيلية ، مصر ٢٤-٢٨ آذار : ١٥٥-١٦٢

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

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

عبدول ، كريم صالح (١٩٨٨) . فسلجة العناصر الغذائية في النبات . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

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

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

محمد ، عبد العظيم كاظم (١٩٨٥ب) . التجارب العملية في فسلجة النبات . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

Ahmed, F. F. and M. H. Morsy (٢٠٠١) . Response of ' Anna ' apple trees growth in the New Reclamed Land to application of some nutrients and ascorbic acid . The Fifth Arabian Horti. Conference , Ismaillia , Egypt , March , ٢٤-٢٨ , ٢٠٠١ , pp: ٢٧-٣٤ .

Ahmed, F. F.; M. A. Ragab; A. A. Ahmed and A. E. M. Mansour (١٩٩٧A). Efficiency of spraying boron, zinc, potassium and sulphur as affected with application of urea for Anna apple trees (*Malus domestica* L.) . Egypt. J. Hort., ٢٤ (١) : ٧٥-٩٠ .

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 .

Al-Kanani, T; A. F. Makenzie; J.W. Fyles ; S. Chazala and I. P. Ohallora (١٩٩٤). Ammonia volatilization from urea amended with lingo-sulfonate and phosphoroamide . Soil Sci. Amer. J., ٥٨ : ٢٢٤-٢٤٨ .

Asselbergs , E. A. M. (١٩٥٧). Studies on the formation of ascorbic acid in detached apple leaves . Plant Physiol. , ٣٢ (٤):٣٢٦-٣٢٩ .

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

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 ..

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

Fenn, L.B.; and S. Miyamoto (١٩٨١) . Ammonia loss and associate reaction of urea in calcareous soil . Soil Soc. Amer. J., ٤٥: ٥٣٧-٥٤٠.

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.

Hopkins, G. and P. A. Huner (٢٠٠٤) . Introduction to Plant Physiology ٣ed . John Wiley and Son, Inc : USA .

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 .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

Kramer, P.J. and T. T. Kozlowski (١٩٧٩) . Physiology of Woody Plants . Acad. press . New York.

Lai, R.; K. Dayal and D.S. Singh (١٩٧٨) . Effect of nitrogen , phosphorus and potassium on tree vigour and yield of apple fruit , cv. Golden Delicious . Prog. Hort., ١٠ (٣) : ٤٧:٥٤ .

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

Powel, J.C.; C.G. Lyous and V.A. Haby (١٩٩٥). Effect of copper, zinc, and sulfur application to peach trees on coastal plain soil. Communications in Soil Science and Plant Analysis , ٢٥ (٩ – ١٠) : ١٦٣٧-١٦٤٨. (Abst.).

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

٣ - LEAVES AREA,MAIN STEM DIAMETER AND TREES HEIGHT INCREMENT

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

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

(٢)Hort.&LandscapeDesignDept./CollegeofAgric&Forstry/MosulUniv.,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.١١١ 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 some vegetative growth paramerers .Three levels of each 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 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 application of sulphur , nitrogen , ascorbic acid each alone and all interactions between them significantly effected on tree leaf area , tree height and main stem diameter , except the effect of sulphur on main stem diameter of both CVS. and ascorbic acid on Anna apple tree height , the effects was unsignificant .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 tree leaf area , main stem diameter and tree height in this treatment was ١٦٢٥٣ cm^{٢}.tree$^{-١}$, ٥,٢٣ mm and ٦٧,٨٣ cm. respectively in Anna cv. , ٨٧٣٦ cm^{٢}.tree$^{-١}$, ٤,٢٢ and ٦٢,٠٠ cm. respectively in Vistabella cv. .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول