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

٤ - عدد وقطر وطول الافرع الجديدة المتكونة على الاشجار

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، الاولى على اشجار التفاح الفتية صنف Anna ، والثانية على اشجار التفاح الفتية صنف Vistabella المركبة على الاصل $MM_{١٠٦}$ ، والمزروعة على مسافة ٤×٤ م والتي تروى بطريقة الري بالتنقيط ، لمعرفة تأثير اضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك والتداخلات بينها في بعض صفات النمو الخضري للاشجار ، وقد استخدمت ثلاثة مستويات من كل من الكبريت (صفر و ١٠٠ و ٢٠٠ غم S . شجرة$^{-١}$ ، $S_{٠}$ ، $S_{١}$ و $S_{٢}$ على التوالي) ، والنتروجين (صفر و ٣٠ و ٦٠ غم N شجرة$^{-١}$ ، $N_{٠}$ ، $N_{١}$ و $N_{٢}$ على التوالي) ، ومستويين من حامض الاسكوربيك (صفر و ١٢٥ ملغم . لتر$^{-١}$ ، $A_{٠}$ و $A_{١}$ على التوالي)، اذ تم اضافة كل كمية الكبريت ونصف كمية النتروجين في الاسبوع الاول من نيسان وعلى 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 ، ورشت الاشجار مرتين بحامض الاسكوربيك ، الاولى في ١٥/٤/ ٢٠٠٦، والثانية بعد شهر من ذلك الموعد . أكدت نتائج كلتا التجربتين ان اضافة الكبريت سببت زيادة معنوية في قطر التفرعات في الصنف Anna فقط وطول التفرعات في كلا الصنفين ، في حين ان اضافة النتروجين ادت الى زيادة معنوية في عدد التفرعات وقطرها وطولها في كلا الصنفين ، ولم يؤثر الرش بحامض الاسكوربيك معنوياً سوى في عدد التفرعات في الصنف Vistabella وطول التفرعات في كلا الصنفين . وكان لجميع التداخلات فيما بين العوامل المدروسة تأثيراً معنوياً في كافة الصفات المدروسة وفي كلا الصنفين ، عدا تأثير التداخل بين الكبريت وحامض الاسكوربيك في قطر تفرعات الصنف Vistabella فان الفروقات لم تكن معنوية . وان المعاملتين ١٠٠ و ٢٠٠غم S . شجرة$^{-١}$ + ٦٠ غم N . شجرة$^{-١}$ + الرش الورقي بحامض الاسكوربيك وبتركيز ١٢٥ ملغم . لتر$^{-١}$ كانت هي الافضل من بين المعاملات الاخرى .

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 ، في حين أن إنتاج العراق بلغ ٦٤٣٠٠ طن (المجموعة الاحصائية للفواكه والخضر ، ٢٠٠٤) . تتنوع ثمار التفاح من حيث الشكل واللون والطعم وتحملها للشحن والخزن لمدة طويلة وتعد من الثمار ذات القيمة الغذائية العالية ، فهي غنية بالكاربوهيدرات والبروتينات وبعض الفيتامينات والمعادن مثل الكالسيوم والفسفور والحديد والبوتاسيوم ، وتستخدم بصورة طازجة او في صناعة الجلي والمربى والحلويات والعصير (Bal ، ٢٠٠٥) .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

يعد الكبريت من العناصر الغذائية الكبرى 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).

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 والذي يجب ان يضاف سنوياً وبمستويات ملائمة لأشجار 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 إتمام العمليات الحيوية التي تحدث في الخلايا ، كما يدخل في تركيب بعض الهرمونات النباتية المهمة في نمو وانقسام الخلايا مثل أندول حامض الخليك (IAA) (Havlin واخرون ، ٢٠٠٥ و Bal ، ٢٠٠٥) ، كما ان تسميد أشجار الفاكهة بهذا العنصر قد يؤثر في النمو الخضري لهذه الاشجار ، فقد درس Taylor (١٩٧٠) تأثير ثلاثة مستويات من النتروجين (٠ ، ٧٠,٣٧ و ٢١١,١١ غم.شتلة$^{-1}$) في نمو شتلات الخوخ بعمر سنة واحدة ، لاحظ ان المستوى الثاني ادى الى زيادة عدد التفرعات المتكونة على الشتلات مقارنة بالشتلات غير المسمدة ، في حين ان المستوى الثالث ادى الى تقليل عدد التفرعات واطوالها وبشكل معنوي .

ووجد Raese (١٩٧٧) في دراسته على أشجار الكمثرى بعمر خمس سنوات والتي سمدت بثلاثة مستويات من النتروجين (٠ و ٢٢٧ و ٤٥٤ غم N . شجرة$^{-1}$) ، ان أطوال النموات السنوية تزداد خطياً بازدياد مستوى النتروجين المضاف . وبين خربوتلي (٢٠٠١) ان تسميد اشجار السفرجل الفتية (عمرها سنة واحدة) صنف صيداوي بأربعة مستويات من النتروجين (٠ ، ٥٠ ، ١٠٠ و ١٥٠ غم N . شجرة$^{-1}$) ، سبب زيادة معنوية في عدد التفرعات المتكونة على الاشجار وكذلك طول هذه التفرعات مع زيادة مستوى السماد المضاف . وأكد بطحه (٢٠٠٥) عند دراسته لتأثير ثلاثة مستويات من النتروجين (٣٠٠ ، ٤٥٠ و ٦٠٠ غم N . شجرة$^{-1}$) في النمو الخضري لأشجار الاجاص من الصنف Cocia بعمر ست عشرة سنة ، ان هنالك زيادة معنوية في طول النموات المتكونة على الاشجار مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف لهذه الاشجار .

اما بالنسبة لحامض الاسكوربيك ، فقد ازداد استخدامه في الوقت الحاضر رشاً على المجموع الخضري للنباتات باعتباره احد 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) ، ولاحظ Ahmed و Morsy (٢٠٠١) ، ان رش أشجار التفاح صنف Anna بحامض الاسكوربيك وبتركيز ٢٥٠ ملغم . لتر$^{-1}$ لوحده أو مع بعض العناصر الغذائية أدى الى زيادة معنوية في طول النموات الحديثة المتكونة على الاشجار .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

ولعدم وجود دراسات في العراق تتضمن معرفة تأثير اضافة الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك في صفات النمو الخضري لاشجار التفاح الفتية من الصنفين Anna و Vistabella ، ولأهمية هذه العوامل في نمو النباتات 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 ، الاولى على اشجار التفاح الفتية صنف Anna والثانية على اشجار التفاح الفتية صنف Vistabella والمركبة على الاصل MM١٠٦ ، في السنة الاولى 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 ، لمعرفة تأثير اضافة الكبريت الزراعي والنتروجين على شكل يوريا والرش الورقي بحامض الاسكوربيك والتداخلات فيما بينها في عدد وقطر وطول التفرعات الجديدة المتكونة على الاشجار ، وقد كررت كل تجربة ثلاث مرات وبأستخدام شجرتين لكل وحدة تجريبية.

اضيف الكبريت بثلاث 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) ، وثلاث 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 النصف الآخر من كمية النتروجين أضيف في الاسبوع الاول من ايار من العام نفسه وبنفس الطريقة المذكورة في اعلاه ، 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 الخدمه 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 .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

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

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

في الاسبوع الاول من شهر تشرين الاول من العام ٢٠٠٦ تم حساب عدد التفرعات الجديدة المتكونة على الاشجار وقطر هذه التفرعات بأستخدام القدمة (Vernier) وعلى مسافة ٥سم من محل اتصالها بالساق الرئيس للاشجار وكذلك طول هذه التفرعات باستخدام شريط قياس من محل اتصال هذه الافرع بالساق الرئيس للاشجار . حللت نتائج كل تجربة على حدة 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	(٪)	٩٥
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

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

النتائج والمناقشة

عدد التفرعات الجديدة المتكونة على الاشجار (فرع . شجرة$^{-1}$) :

تشير النتائج في الجدولين (٣ و ٤) إلى إن عدد التفرعات المتكونة على الساق الرئيس لأشجار التفاح من الصنفين Anna و Vistabella قد ازدادت بزيادة مستوى الكبريت المضاف ، إلا إن تلك الزيادة لم تصل إلى حد المعنوية . وتبين أيضا إن هنالك زيادة معنوية في عدد التفرعات المتكونة على الساق الرئيس للأشجار بزيادة مستوى النتروجين المضاف وفي كلا الصنفين ، ففي الصنف Anna أعطى المستوى العالي من النتروجين (N_2) اكبر عدد منها ، وان هذه المعاملة لم تختلف معنويا عن معاملة المستوى الواطئ من النتروجين (N_1) ، إلا إنهما تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٢٠,٩٤ و ٢٩,٤٢٪ للمعاملتين N_1 و N_2 على التوالي ، أما في الصنف Vistabella فان المعاملة N_2 تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و N_1 (اللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا) وبنسبة زيادة بلغت ٤١,٨٠ و ٣٠,٠٨٪ لكل منهما على التوالي . وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجده خربوتلي (٢٠٠١) في السفرجل والزيباري (٢٠٠٣) في التفاح والاجاص . وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور التسميد النتروجيني في زيادة السكريات المصنعة في الأوراق ، نتيجة لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية الكلية للأشجار واستخدامها في عمليات النمو المختلفة ، وهذا يتوافق مع ماذكره Kramer و Kozlowski (١٩٧٩) من إن التسميد النتروجيني يؤدي إلى زيادة كفاءة النباتات للقيام بعملية التركيب الضوئي واستخدام الكربوهيدرات المصنعة في بناء أنسجة جديدة ، إضافة إلى تحفيز النتروجين لعملية انقسام الخلايا وزيادة النشاط المرستيمي من خلال اشتراكه في تركيب بعض الهورمونات النباتية ومنها IAA (محمد ، ١٩٨٥ و عبدول ، ١٩٨٨) .

الجدول (٣) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتها في عدد التفرعات الجديدة المتكونة على الساق الرئيس 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	١٠,٥٠أب	١١,٣٣ أب	٧,٨٣ ب ج	٩,٨٨ ب ج	٩,٥٥ ب
	A_1	٦,٣٣ ج	٨,٠٠ ب ج	١٣,٣٣ أ	٩,٢٢ ج	
N_1	A_0	١٠,٨٣ أب	١٢,٨٣ أ	١١,١٦ أب	١١,٦١ أ ب	١١,٥٥ أ
	A_1	١٠,٣٣ أب	١٠,٨٣ أب	١٣,٣٣ أ	١١,٥٠ أ ب	
N_2	A_0	١٢,٣٣ أ	١٢,١٦ أ	١١,١٦ أب	١١,٨٨ أ ب	١٢,٣٦ أ
	A_1	١٣,٨٣ أ	١٢,٦٦ أ	١٢,٠٠ أ	١٢,٨٣ أ	
التداخل S × N	N_0	٨,٤٢ ج	٩,٦٧ ب ج	١٠,٥٨ أ-ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	١٠,٥٨ أ-ج	١١,٨٣ أب	١٢,٢٥ أ		
	N_2	١٣,٠٨ أ	١٢,٤٢ أ	١١,٥٨ أب		
التداخل S × A	A_0	١١,٢٢ أ ب	١٢,١١ أ ب	١٠,٠٥ ب	١١,١٢ أ	
	A_1	١٠,١٦ ب	١٠,٥٠ ب	١٢,٨٨ أ	١١,١٨ أ	
متوسطات الكبريت		١٠,٦٩ أ	١١,٣٠ أ	١١,٤٧ أ		

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

* 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 عدد التفرعات الجديدة المتكونة على الساق الرئيس لأشجار التفاح صنف Vistabella .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		S.	S١	S٢		
N.	A.	٣,١٧ و	٥,٠٠ ب - و	٣,٥٠ هـ و	٣,٨٩ د	٤,٣٣ ب
	A١	٤,٣٣ ج - و	٥,٨٣ أ - هـ	٤,١٧ د - و	٤,٧٨ ب- د	
N١	A.	٤,٠٠ د - و	٤,٦٧ ب - و	٣,٨٣ د - و	٤,١٧ ج د	٤,٧٢ ب
	A١	٤,٦٧ ب - و	٥,٠٠ ب - و	٦,١٧ أ - د	٥,٢٨ ب ج	
N٢	A.	٥,٣٣ أ - و	٤,٥٠ ج - و	٧,٠٠ أب	٥,٦١ أ ب	٦,١٤ أ
	A١	٥,٨٣ أ - هـ	٦,٦٧ أ - ج	٧,٥٠ أ	٦,٦٧ أ	
التداخل S × N	N.	٣,٧٥ د	٥,٤٢ ب ج	٣,٨٣ ج د	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N١	٤,٣٣ ب - د	٤,٨٣ ب - د	٥,٠٠ ب - د		
	N٢	٥,٥٨ ب	٥,٥٨ ب	٧,٢٥ أ		
التداخل S × A	A.	٤,١٧ ب	٤,٧٢ أ ب	٤,٧٨ أ ب	٤,٥٥ ب	
	A١	٤,٩٤ أ ب	٥,٨٣ أ	٥,٩٤ أ	٥,٥٧ أ	
متوسطات الكبريت		٤,٥٥ أ	٥,٢٨ أ	٥,٣٦ أ		

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

وكان للرش الورقي بحامض الأسكوربيك تأثير معنوي في عدد التفرعات المتكونة علـى السـاق الـرئيس لأشجار الصنف Vistabella فقط ، حيث أعطت المعاملة A١ اكبر عدد منها (٥,٥٧ فرع.شجرة$^{-١}$) وقـد تفوقـت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٢٢,٤١٪ . وهذه النتيجة تتماشى مع ما ذكره Ahmed وآخـرون (A ١٩٩٧) في التفاح . وهذا يمكن إن يرجع إلى دور حامض الأسـكوربيك فـي زيـادة محتـوى الأوراق مـن النتـروجين والمساحة الورقية للأشجار وبالتالي زيادة معدل عملية التركيب الضوئي وتوفير المواد اللازمة لبناء الأنسجة الجديدة وزيادة النمو الخضري ، وهذا يتوافق مع ما ذكره Asselbergs (١٩٥٧) و Ahmed وآخـرون (A ١٩٩٧) من أن لحامض الاسكوربيك دورا كبيرا في تشجيع عملية التركيب الضوئي من خلال العلاقة القوية بـين المـساحة الورقية لأشجار التفاح ومحتواها من حامض الاسكوربيك .

وأظهرت النتائج إن لجميع التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك تأثيرا معنويا في عدد التفرعات المتكونة على الساق الرئيس لأشجار التفاح من الـصنفين Anna وVistabella ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين يلاحظ انه في الصنف Anna أعطت المعاملة S.N٢ اكبر عدد من التفرعـات

على ساقها الرئيس ، والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و $S_1N_.$ فقط وبنسبة زيادة بلغت ٥٥,٣٤ و ٣٥,٢٦ ٪ على التوالي ، أما في الصنف Vistabella فان المعاملة S_2N_2 أعطت اكبر عدد من التفرعات وقد تفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى ، وبنسبة زيادة ٩٣,٣٣٪ عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل عدد من التفرعات .

وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك فان المعاملة S_2A_1 أعطت اكبر عدد منها وفي أشجار كلا الصنفين ، ورغم إنها لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، إلا إنها تفوقت معنويا على المعاملات $S_.A_1$ ، S_1A_1 و $S_2A_.$ وبنسبة زيادة بلغت ٢٦,٧٧ ، ٢٢,٦٦ و ٢٨,١٥٪ عن هذه المعاملات على التوالي في الصنف Anna ، في حين أنها تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط في أشجار الصنف Vistabella وبنسبة زيادة بلغت ٤٢,٤٤ ٪ .وفي حالة التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك فان المعاملة N_2A_1 أعطت اكبر عدد من التفرعات المتكونة على الساق الرئيس لأشجار الصنفين Anna و Vistabella (١٢,٨٣ و ٦,٦٧ فرع.شجرة$^{-1}$ لكلا الصنفين على التوالي) ، وقد تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و $N_.A_1$ وبنسبة زيادة بلغت ٢٩,٨٥ و ٣٩,١٥ ٪ على التوالي في أشجار الصنف Anna ، في حين أنها تفوقت معنويا على جميع المعاملات الأخرى ما عدا المعاملة $N_2A_.$ في الصنف Vistabella ، وقد بلغت نسبة الزيادة لهذه المعاملة عن معاملة المقارنة ٧١,٤٦ ٪ .

وعند التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة ، ففي الصنف Anna كان أكبر عدد من التفرعات عند المعاملة $S_.N_2A_1$ (١٣,٨٣ فرع.شجرة$^{-1}$) والتي لم تختلف معنويا عن اغلب المعاملات بما فيها معاملة المقارنة . في حين إن أكبر عددا للتفرعات على الساق الرئيس لأشجار الصنف Vistabella كان عند المعاملة $S_2N_2A_1$ (٧,٥ فرع.شجرة$^{-1}$) والتي بلغت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملة المقارنة (التي أعطت اقل عدد من التفرعات) ١٣٦,٥٩ ٪ . ويمكن إن يفسر تأثير التداخل الثنائي أو الثلاثي بين العوامل المدروسة إلى الدور المشترك لهذه العوامل في زيادة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية وخاصة النتروجين وكذلك الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للاشجار وتأثير ذلك في زيادة كفاءة النباتات للقيام بعملية التركيب الضوئي وتوفير المواد والطاقة اللازمة لعمليات النمو الخضري المختلفة وكما ذكر انفاً عند تفسير تأثير كل عامل على انفراد .

قطر التفرعات الجديدة المتكونة على الساق الرئيس للأشجار (ملم) :

تبين النتائج في الجدولين (٥ و ٦) إن لإضافة الكبريت تأثيرا معنويا في قطر التفرعات المتكونة على الساق الرئيس لأشجار الصنف Anna فقط ، حيث إن معاملة المستوى الواطئ من الكبريت (S_1) أعطت أعلى متوسط من هذه الصفة (٧,٤٥ ملم) ، ورغم أنها لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، إلا أنها تفوقت معنويا على معاملة المستوى العالي من الكبريت (S_2) (والتي لم تختلف بدورها معنويا عن معاملة المقارنة) وبنسبة زيادة بلغت ٨,٢٨ ٪ .

وكان للتسميد النتروجيني تأثيرا معنويا في قطر التفرعات لأشجار كلا الصنفين ، وكان اكبر قطر لها عند المعاملة التي أخذت المستوى العالي من النتروجين (N_2) (٨,٠٩ و ٦,٩٣ ملم للصنفين Anna و Vistabella على التوالي) ، وهذه المعاملة تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و N_1 في كلا الصنفين وبنسبة زيادة بلغت ٢٢,٩٤ و ١٦,٢٣ ٪ لكلتا المعاملتين على التوالي في الصنف Anna و ٢١,٥٧ و ٧,٢٧٪ لهاتين المعاملتين على التوالي في الصنف Vistabella ، كما إن المعاملة N_1 تفوقت معنويا على معاملة المقارنة في الصنف Vistabella فقط وبنسبة زيادة بلغت ١٣,٣٣ ٪ . وهذه النتائج تتفق مع ماوجده خربوتلي (٢٠٠١) في السفرجل صنف صيداوي . وقد يعزى ذلك إلى دور التسميد النتروجيني في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

والمساحة الورقية للأشجار وتأثير ذلك في زيادة معدل عملية التركيب الضوئي وتوفير المواد والطاقة اللازمة للنمو ، وقد يرجع السبب أيضاً إلى زيادة تركيز النتروجين في الأوراق ودوره المباشر في تحفيز انقسام الخلايا باعتباره احد مكونات الهرمون النباتي IAA المحفز للنمو الخضري (محمد ، ١٩٨٥ و الصحاف ، ١٩٨٩) .

ويلاحظ أيضا إن هنالك زيادة بسيطة في قطر التفرعات نتيجة للرش الورقي بحامض الأسكوربيك إلا إن تلك الفروقات لم تصل إلى حد المعنوية في أشجار كلا الصنفين .

وتبين النتائج أيضا إن لجميع التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك تأثيرا معنويا في هذه الصفة وفي أشجار كلا الصنفين (ماعدا تأثير التداخل بين الكبريت وحامض الاسكوربيك في الصنف Vistabella فأنه لم يؤثر معنوياً في هذه الصفة) ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين ، يلاحظ ان المعاملة S_0N_2 أعطت اكبر قطر منها (٨,٢٧ ملم) في الصنف Anna ، والتي لم تختلف معنويا على المعاملات S_1N_1 ، S_1N_2 و S_2N_2 إلا إنها تفوقت معنويا على المعاملات الأخرى ، وبلغت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملة المقارنة (S_0N_0) ٢٦,٦٤ ٪ . أما في الصنف Vistabella فان المعاملة S_1N_2 أعطت أعلى متوسط لقطر التفرعات (٧,١٢ ملم) ، والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات S_0N_2 ، S_1N_1 ، S_2N_1 و S_2N_2 ولكنها تفوقت معنويا على باقي المعاملات الأخرى ، وكانت نسبة الزيادة فيها مقارنة بمعاملة المقارنة ٢٧,٣٧ ٪ . وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك فان التأثير كان معنوياً في هذه الصفة في الصنف Anna فقط ، فقد أعطت المعاملة S_1A_1 أعطت اكبر قطر للتفرعات المتكونة على الساق الرئيس للأشجار ، وقد تفوقت معنويا على المعاملة S_2A_0 فقط (التي أعطت اقل قطر للتفرعات في هذا الصنف) وبنسبة زيادة بلغت ١١,٩٩٪ .

الجدول (٥) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتها في قطر التفرعات الجديدة (ملم) المتكونة على الساق الرئيس 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	٦,٥٧ ج - و	٧,١٩ أ - و	٥,٩٦ و	٦,٥٧ ب	٦,٥٨ ب
	A_1	٦,٤٩ د - و	٦,٦٨ ج - و	٦,٦١ ج - و	٦,٥٩ ب	
N_1	A_0	٦,٥٩ ج - و	٧,١١ ب - و	٦,٢٨ هـ و	٦,٦٦ ب	٦,٩٦ ب
	A_1	٧,٦٧ أ - هـ	٧,٥٧ أ - هـ	٦,٥٣ ج - و	٧,٢٦ ب	
N_2	A_0	٨,٥٩ أ	٧,٩٥ أ - ج	٧,٧٧ أ - د	٨,١٠ أ	٨,٠٩ أ
	A_1	٧,٩٥ أ - ج	٨,١٨ أب	٨,١٢ أب	٨,٠٨ أ	
التداخل S × N	N_0	٦,٥٣ ج د	٦,٩٣ ج د	٦,٢٨ د	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٧,١٣ ب - د	٧,٣٤ أ - ج	٦,٤١ ج د		
	N_2	٨,٢٧ أ	٨,٠٦ أب	٧,٩٤ أب		
التداخل S × A	A_0	٧,٢٥ أ ب	٧,٤٢ أ ب	٦,٦٧ ب	٧,١١ أ	
	A_1	٧,٣٧ أ ب	٧,٤٧ أ	٧,٠٨ أ ب	٧,٣١ أ	
متوسطات الكبريت		٧,٣١ أب	٧,٤٥ أ	٦,٨٨ ب		

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

* 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 قطر التفرعات الجديدة (ملم) المتكونة على الساق الرئيس 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	٥,٢٧ د	٥,٨٤ ب - د	٥,٦٢ ج د	٥,٥٨ ج	٥,٧٠ ج
	A_1	٥,٩١ ب - د	٥,١٨ د	٦,٣٨ أ - د	٥,٨٢ ب ج	
N_1	A_0	٦,١٦ أ - د	٦,٢٧ أ - د	٦,٧٦ أ - ج	٦,٤٠ أ ب	٦,٤٦ ب
	A_1	٦,٠٨ أ - د	٧,٣٤ أ	٦,١٧ أ - د	٦,٥٣ أ	
N_2	A_0	٦,٤٢ أ - د	٧,٢٣ أ	٧,٠٧ أ ب	٦,٩١ أ	٦,٩٣ أ
	A_1	٦,٩٧ أ ب	٧,٠٢ أ ب	٦,٨٥ أ - ج	٦,٩٤ أ	
التداخل S × N	N_0	٥,٥٩ ج	٥,٥١ ج	٦,٠٠ ب ج	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٦,١٢ ب ج	٦,٨٠ أ ب	٦,٤٧ أ ب		
	N_2	٦,٦٩ أ ب	٧,١٢ أ	٦,٩٦ أ		
التداخل S × A	A_0	٥,٩٥ أ	٦,٤٥ أ	٦,٤٩ أ	٦,٢٩ أ	
	A_1	٦,٣٢ أ	٦,٥١ أ	٦,٤٧ أ	٦,٤٣ أ	
متوسطات الكبريت		٦,١٣ أ	٦,٤٨ أ	٦,٤٧ أ		

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

وعند التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك ، أعطت المعاملة N_2A_0 اكبر قطـر لهـا فـي أشـجار الصنف Anna ، وإنها لم تختلف معنويا عن المعاملة N_2A_1 ، إلا إنها تفوقت معنويا على جميع معاملات التـداخل الأخرى ، وبنسبة زيادة بلغت ٢٣,٢٨٪ عن معاملة المقارنة التي أعطت اصغر قطر للتفرعات ، أمـا فـي الـصنف Vistabella فان أعلى قيمة لهذه الصفة كانت عند المعاملة N_2A_1 والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنـة و N_0A_1 فقط وبنسبة زياد بلغت ٢٤,٣٧ و ١٩,٢٤ ٪ لهاتين المعاملتين على التوالي . وفي حالة التداخل الثلاثي بين العوامل الثلاثة المدروسة فان اكبر قطر للتفرعات في أشجار الصنف Anna كان ٨,٥٩ ملم عند المعاملة $S_0N_2A_0$ والتي لم تختلف معنويا عن بعض المعاملات ومنها المعاملة $S_2N_2A_1$ ، إلا أنها تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٣٠,٧٤ ٪ . أما في الصنف Vistabella فان المعاملة $S_1N_1A_1$ أعطت اكبر قطر للتفرعـات (٧,٣٤ ملم) ، وإنها لم تختلف معنويا عن بعض المعاملات ومنها المعاملة $S_2N_2A_1$ ، ولكنها تفوقت معنويا علـى معاملة المقارنة التي أعطت اقل قيمة لهذه الصفة ، وبنسبة زيادة بلغت ٣٩,٢٧ ٪ . وقد يعـزى تـأثير التـداخلات الثنائية او التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة إلى التأثير المشترك لكل مـن الكبريـت و النتـروجين وحـامض الأسكوربيك في زيادة محتوى الأوراق من بعض العناصر الغذائية والكلوروفيل الكلي والمـساحة الورقيـة للأشـجار وتأثير ذلك في نشاط النبات وزيادة كفاءة ومعدل عملية التركيب الضوئي والاستفادة من نواتجها فـي زيـادة النمـو الخضري وكما ذكر آنفا .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

طول التفرعات الجديدة المتكونة على الساق الرئيس للأشجار (سم) :

تشير النتائج في الجدولين (٧ و ٨) إلى أن هنالك تأثيرا معنويا للكبريت في طول التفرعات المتكونة على الساق الرئيس للأشجار ، حيث إنها تزداد طرديا بزيادة مستوى الكبريت المضاف لأشجار الصنفين Anna و Vistabella ، وان المستوى العالي من الكبريت (S_2) أعطى أعلى المتوسطات منها (٤٢,٧٢ و ٤١,٢٦ سم لكلا الصنفين على التوالي) ، وقد تفوق معنويا على معاملتي المقارنة والمستوى الواطئ من الكبريت (S_1) في الصنف Anna وبنسبة زيادة بلغت ٦٣,٩٢ و ١٦,٦٢ ٪ لكلتا المعاملتين على التوالي ، كما إن معاملة المستوى الواطئ من الكبريت المضاف (S_1) تفوقت معنويا على معاملة المقارنة أيضا وبنسبة زيادة بلغت ٤٠,٥٦ ٪ . أما في الصنف Vistabella فان المعاملتين S_1 و S_2 لم تختلفا عن بعضهما معنويا ولكنهما تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ١٨,٤٠ و ٢٣,٢٧ ٪ على التوالي . ويمكن أن يعزى ذلك إلى دور الكبريت في زيادة السكريات المصنعة في الأوراق نتيجة لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار واستخدامها في عمليات النمو المختلفة ، وهذا يتوافق مع ما ذكر Kramer و Kozlowski (١٩٧٩) وStitt (١٩٩٠) من إن زيادة المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل يؤدي إلى زيادة كفاءة النبات للقيام بعملية التركيب الضوئي وزيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق ، والتي قد تستخدم في عمليات النمو المختلفة ومنها طول النموات الحديثة ، وقد يرجع السبب أيضاً إلى دور الكبريت في زيادة جاهزية النتروجين في التربة وتركيزه في الأوراق مما يؤدي إلى زيادة طول التفرعات نتيجة لدور النتروجين في بناء الهرمون النباتي IAA الذي يزيد من النشاط المرستيمي وانقسام الخلايا (محمد ، ١٩٨٥ و عبدول ، ١٩٨٨) .

وكان للتسميد النتروجيني تأثيرا معنويا في أطوال التفرعات المتكونة على الساق الرئيس لأشجار الصنفين Anna و Vistabella ، ففي الصنف Anna يلاحظ أن المعاملة N_1 أعطت اكبر طول للتفرعات ، وإنها لم تختلف معنويا عن معاملة المستوى العالي من النتروجين (N_2) ، ولكنهما تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٢٨,٨٨ و ٢١,٨٩ ٪ لهاتين المعاملتين على التوالي . أما في الصنف Vistabella فان المعاملة N_2 أعطت أعلى متوسط من هذه الصفة وإنها تفوقت معنويا على معاملة المقارنة فقط وبنسبة زيادة بلغت ٢٦,٦٢ ٪ ، وكذلك فان معاملة التسميد بالمستوى الواطئ من النتروجين (N_1) تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٢٣,٣١ ٪ . وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجده خربوتلي (٢٠٠١) في السفرجل و بطحة (٢٠٠٥) في الاجاص . وهذا قد يرجع لدور التسميد النتروجيني في زيادة محتوى الأوراق من النتروجين و الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار والذي يؤدي إلى زيادة كفاءة النبات للقيام بعملية التركيب الضوئي وتوفير المركبات والطاقة اللازمة للنمو ، إضافة إلى دور النتروجين في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها من خلال اشتراكه في تكوين الهرمونات النباتية وخاصة IAA الذي يشجع انقسام الخلايا وزيادة النشاط المرستيمي (محمد ، ١٩٨٥ و عبدول ، ١٩٨٨) .

واظهر الرش بحامض الأسكوربيك تأثيرا معنويا في هذه الصفة ، فقد أعطت المعاملة A_1 أعلى متوسط لطول التفرعات في الصنفين Anna و Vistabella ، وتفوقت معنويا وبنسبة زيادة بلغت ٢٦,٤٥ و ١٢,٢٤ ٪ على معاملة المقارنة لكلا الصنفين على التوالي . وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Ahmed و Morsy (٢٠٠١) في التفاح صنف Anna . وقد يعزى ذلك لدور حامض الأسكوربيك في زيادة سرعة عملية التركيب الضوئي نتيجة لزيادة محتوى الأوراق من النتروجين والكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية للأشجار ، إضافة لدور حامض الأسكوربيك المشابه لدور منظمات النمو النباتية المشجعة للنمو الخضري (Ahmed وآخرون ، A١٩٩٧) .

وتبين النتائج أن للتداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين العوامل الثلاثة المدروسة تأثيرا معنويا في هذه الصفة وفي كلا الصنفين ، فعند التداخل بين الكبريت والنتروجين ، فان أكثر طول للتفرعات في الصنف Anna كان عند المعاملة S_2N_1 (٨,٠١ سم) ، والتي لم تختلف معنويا عن المعاملتين S_1N_1 و S_2N_2 ، إلا إنها تفوقت معنويا على باقي المعاملات ، وبنسبة زيادة بلغت ١٢٩,٤٩ ٪ عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل طول للتفرعات . أما في الصنف Vistabella فان أطول التفرعات كان عند المعاملة S_1N_1 (٤٦,٢٠ سم) والتي تفوقت معنويا على معاملات المقارنة و $S_1N_.$ و $S.N_1$ (اللاتي لم تختلف عن بعضها معنويا) وبنسبة زيادة بلغت ٥٧,٦٢ و ٥٦,٧١ و ٤٢,٥٤ ٪ لهذه المعاملات على التوالي . وعند التداخل بين الكبريت وحامض الأسكوربيك فان المعاملة S_2A_1 أعطت أعلى المتوسطات منها (٤٨,٠٨ و ٤٥,٨٦ سم) ، وقد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت ٨٦,٥٠ و ٤٦,٤٢ ٪ في أشجار الصنفين Anna و Vistabella على التوالي . وفي حالة التداخل بين النتروجين وحامض الأسكوربيك فان أكثر طول للتفرعات في أشجار الصنف Anna كان عند المعاملة N_2A_1 (٤٠,٧٦ سم) والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة (التي أعطت اقل قيمة من هذه الصفة) و $N_2A_.$ وبنسبة زيادة بلغت ٧١,١٨ و ٢٥,٣٧ ٪ لهاتين المعاملتين على التوالي ، أما في أشجار الصنف Vistabella ، فان أعلى متوسط من هذه الصفة كان ٤٣,٤٨ سم عند المعاملة N_1A_1 والتي تفوقت معنويا على معاملتي المقارنة و $N.A_1$ وبنسبة زيادة بلغت ٤٠,٨٩ و ٢٥,٩٩ ٪ لهاتين المعاملتين على التوالي .

الجدول (٧) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتها في طول التفرعات الجديدة (سم) المتكونة على الساق الرئيس لأشجار التفاح صنف Anna .

النتروجين (N)	حامض الأسكوربيك (A)	الكبريت (S)			التداخل N × A	متوسطات النتروجين
		$S_.$	S_1	S_2		
$N_.$	$A_.$	١٨,٤٣ ز	٢٢,٩٧ و ز	٣٠,٠٣ د - ز	٢٣,٨١ ج	٣٠,٠٥ ب
	A_1	٢٣,٤١ و ز	٤٣,٩٧ أ - د	٤١,٥٠ أ - هـ	٣٦,٢٩ أ ب	
N_1	$A_.$	٢٩,٩٣ د - ز	٣٥,٤٤ ج - و	٤٤,٩٨ أ - ج	٣٦,٧٨ أ ب	٣٨,٧٣ أ
	A_1	٢٦,٨٥ و ز	٤٤,١٣ أ - د	٥١,٠٤ أ ب	٤٠,٦٧ أ	
N_2	$A_.$	٢٨,٩٨ هـ - ز	٣١,٤٣ ج - ز	٣٧,١٢ ب - و	٣٢,٥١ ب	٣٦,٦٣ أ
	A_1	٢٨,٧٦ هـ - ز	٤١,٨٥ أ – هـ	٥١,٦٩ أ	٤٠,٧٦ أ	
التداخل S × N	$N_.$	٢٠,٩٢ هـ	٣٣,٤٧ ج د	٣٥,٧٦ ب - د	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٢٨,٣٩ د هـ	٣٩,٧٨ أ - ج	٤٨,٠١ أ		
	N_2	٢٨,٨٧ د هـ	٣٦,٦٤ ب - د	٤٤,٤٠ أ ب		
التداخل S × A	$A_.$	٢٥,٧٨ ج	٢٩,٩٥ ج	٣٧,٣٧ ب	٣١,٠٣ ب	
	A_1	٢٦,٣٤ ج	٤٣,٣١ أ ب	٤٨,٠٨ أ	٣٩,٢٤ أ	
متوسطات الكبريت		٢٦,٠٦ ج	٣٦,٦٣ ب	٤٢,٧٢ أ		

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

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

الجدول (٨) تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك وتداخلاتهـا في طول التفرعات الجديدة (سم) المتكونة على الساق الرئيس 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	٢٨,٠٤ ز	٣٢,٣٠ د - ز	٣٢,٢٥ د - ز	٣٠,٨٦ ج	٣٢,٦٨ ب
	A_1	٣٠,٥٨ و ز	٢٦,٦٧ ز	٤٦,٢٧ أ ب	٣٤,٥١ ب ج	
N_1	A_0	٣١,٠٣ هـ - ز	٤٤,٣٩ أ - ج	٣٥,٩٥ ب - ز	٣٧,١٣ أ ب	٤٠,٣٠ أ
	A_1	٣٣,٧٩ ج - ز	٤٨,٠١ أ	٤٨,٦٤ أ	٤٣,٤٨ أ	
N_2	A_0	٣٤,٨٩ ب - ز	٤٢,٦٦ أ - هـ	٤١,٧٧ أ - و	٣٩,٧٧ أ ب	٤١,٣٨ أ
	A_1	٤٢,٤٩ أ - هـ	٤٣,٧٧ أ – د	٤٢,٦٧ أ - هـ	٤٢,٩٨ أ	
التداخل S × N	N_0	٢٩,٣١ ج	٢٩,٤٨ ج	٣٩,٢٦ أ ب	متوسطات حامض الأسكوربيك	
	N_1	٣٢,٤١ ب ج	٤٦,٢٠ أ	٤٢,٣٠ أ		
	N_2	٣٨,٦٩ أ ب	٤٣,٢٢ أ	٤٢,٢٢ أ		
التداخل S × A	A_0	٣١,٣٢ ج	٣٩,٧٩ ب	٣٦,٦٦ ب ج	٣٥,٩٢ ب	
	A_1	٣٥,٦٢ ب ج	٣٩,٤٨ ب	٤٥,٨٦ أ	٤٠,٣٢ أ	
متوسطات الكبريت		٣٣,٤٧ ب	٣٩,٦٣ أ	٤١,٢٦ أ		

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

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك ، فقد أعطت المعاملـة $S_2N_2A_1$ أطول التفرعات في الصنف Anna والتي بلغت نسبة الزيادة فيها ١٨٠,٤٦٪ مقارنة بمعاملة المقارنة (التي أعطت اقصر التفرعات) . أما في الصنف Vistabella فان أطول التفرعات كان عند المعاملة $S_2N_1A_1$ (٤٨,٦٤ سـم) والتي تفوقت معنويا وبنسبة زيادة بلغت ٧٣,٤٦ ٪ عن معاملة المقارنة . ويمكن أن يعزى هذا التـأثير لمعـاملات التداخل الثنائي أو الثلاثي بين العوامل المدروسة إلى التأثير المشترك لتلك العوامل في هذه الصفة وكمـا جـاء فـي تفسير تأثير كل منها منفردا .

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 .

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) . فسلجة النبات . الجزء الثاني ، دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل ، العراق .

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.

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.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

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.

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 .

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

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

Raese, J. T. (١٩٧٧). Response of young D'Anjou Pear trees to triazine triazole herbicides and nitrogen . J. Amer. Soc. Hort. Sci., ١٠٢ (٢) : ٢١٥-٢١٨ .

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

Stitt, M. (١٩٩٠) . Fructose ٢-٦ diphosphate as regulatory molecule in plants. Ann Rev. Plant Physiol. & plant Mol. Biol., ٤١: ١٥٣ - ١٨٥ .

Taylor, B.K. (١٩٧٠) . Influence of split and non split applications of nitrochalk, superphosphate and sheep manure in factorial combination, on growth of one-year-old peach trees . J. Hort.Sci., ٤٥:٥٧-٦٨ .

EFFECT OF SULPHUR , NITROGEN AND ASCORBIC ACID ON VEGETATIVE GROWTH AND MINERAL CONTENT OF YOUNG APPLE TREES CVS. ANNA AND VISTABELLA

٤ - NUMBER ,DIAMETER AND LENGTH OF TREE NEW BRANCHES

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.١١٦ 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 parameters of the trees. Three levels of each of Sulphur (٠ , ١٠٠ and ٢٠٠ gm. tree^{-1}, S_0 , S_1 and S_2 respectively) , and Nitrogen (٠ , ٣٠ and ٦٠ gm. tree^{-1} , N_0 , N_1 and N_2 respectively) , and two levels of Ascorbic acid (٠ and ١٢٥ mg.L.$^{-1}$, A_0 and A_1 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

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

experiments indicated that Sulphur application led to significantly increase in branches diameter of Anna cv. and branches length of both cvs. , while application of Nitrogen led to significant increase in the branches number , diameter and length in both cvs. Ascorbic acid spray significantly effect on branches number of Vistabella cv. only and branches length of both cvs. All interactions between the studed facters significantly effected on all studed parameters , except the effect of Sulphur & Ascorbic acid interaction on branches diameter of Vistabella cv. . The best treatments was ١٠٠ or ٢٠٠gm S.tree$^{-١}$ + ٦٠gm.N .tree$^{-١}$ + foliar spray of ascorbic acid at ١٢٥mg.L$^{-١}$.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول