تأثير الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك في تركيز بعض العناصر الغذائية في أوراق شتلات الخوخ صنف Dixired

جاسم محمد علوان الاعرجي[١] سليمان محمد ككو الزيباري [٢]
(١) قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق .
(٢) قسم الانتاج النباتي / المعهد التقني / الموصل / العراق .

الخلاصة

سمدت شتلات الخوخ صنف Dixired المزروعة في أكياس بلاستيكية سعة ٩ كغم تربة بثلاثة مستويات من كل من الكبريت هي : صفر و ٢٥٠ و ٥٠٠ ملغم S . كغم$^{-1}$ تربة والفسفور هي : صفر و ١٥ و ٣٠ ملغم P . كغم$^{-1}$ تربة ، وقد استخدم الكبريت الزراعي (٩٥ % S) وسماد السوبر فوسفات الثلاثي (٢٢ % P) كمصدرين للكبريت والفسفور على التوالي ، واللذان خلطا جيداً مع التربة قبل زراعة الشتلات في الاكياس في السابع عشر من شباط في كلا الموسمين وحسب المعاملات ، كما رشت الشتلات بثلاثة مستويات من حامض الجبرليك هي : صفر و ١٥ و٣٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ ، ولمرتين في الموسم ، الاولى بعد ٤٥ يوم من تفتح البراعم والثانية بعد شهر من الرشة الاولى . أكدت النتائج ان اضافة الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك كل على حدا وكذلك التداخلات فيما بينها أدت الى زيادة معنوية في تركيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت في كلا الموسمين ، عدا تأثير حامض الجبرليك في تركيز النتروجين في الاوراق في كلا الموسمين وتأثير الفسفور في تركيز البوتاسيوم في الموسم الثاني فقط ، وأن المعاملة ٥٠٠ ملغم S . كغم$^{-1}$ تربة + ٣٠ ملغم P . كغم$^{-1}$ تربة + ٣٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ كانت هي الأفضل من بين المعاملات الأخرى والتي بلغ تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت فيها على التوالي ٢.٣٨ و ٠.١٩ و ٢.٣١ و ٠.٢٧ %في الموسم الاول و ٢.٥٧ و ٠.٢٣ و ٣.٣٨ و ٠.٣٥ % في الموسم الثاني .

المقدمة

يعد الخوخ Peach (*Prunus persica* Batsch) الذي ينتمي للعائلة الوردية Rosaceae من أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية المهمة ، والذي يزرع في مناطق واسعة من العالم ، ويعتقد ان الموطن الاصلي لهذا النوع من الفاكهة هو الصين ومنه انتشر الى بقية انحاء العالم (Bal ، ٢٠٠٥) ، ويبلغ الانتاج العالمي من ثمار الخوخ ١٥٨٤٦.٤٨ ألف طن ، (FAO STAT ، ٢٠٠٧) . أما في العراق فقد زرع هذا النوع من الفاكهة منذ القدم ، لاسيما في المنطقة الشمالية من العراق حيث تنتشر الكثير من الاصناف الجيدة ومنها الصنف Dixired (يوسف ، ١٩٨٢ ونصر ، ١٩٩١).

ان توفر شتلات قوية النمو للاصناف الجيدة تعد من أهم وسائل انتشار وتطور زراعة الفاكهة ومنها الخوخ ، وهذا يتطلب العناية الكافية بها لاسيما من ناحية التسميد ، حيث ان الشتلات تستنزف كميات كبيرة من العناصر الغذائية من التربة لأستخدامها في العمليات الحيوية المختلفة ، وتستعمل الاسمدة الفوسفاتية بكثرة في المشاتل من دون تحديد المستويات الملائمة لشتلات الانواع المختلفة من الفاكهة في كل منطقة من العراق (الراوي والدوري ، ١٩٩١) ، اضافة الى ان الترب العراقية تعد بصورة عامة ذات محتوى منخفض للكمية الجاهزة من الفسفور ، لذلك يجب أن تسمد النباتات المزروعة فيها بالفسفور بأستمرار (الطائي ، ١٩٨٧) ، وقد لاحظ عدد من الباحثين ان تسميد شتلات الفاكهة المختلفة بالفسفور سبب زيادة معنوية في تركيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في أوراق هذه الشتلات ومنهم Saeed واخرون (٢٠٠٠) عند اضافة الفسفور وبمقدار ١٠ غم P . سندانة$^{-1}$ لشتلات صنفين من اللوز النامية في سنادين فخارية قطرها ٣٠ سم و Hegazi واخرون (٢٠٠٢) عند اضافة الفسفور وبمقدار ٢٥.١٤ و ٣٧.٧١ غم P .كغم$^{-1}$ لشتلات ثلاثة أصناف من الرمان النامية في أكياس بلاستيكية .

ان الاسمدة الفوسفاتية المضافة للتربة قد تتعرض الى عملية الترسيب في التربة ، لذلك اتجهت

بحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثاني ٢٠٠٨
تأريخ تسلم البحث ٧ / ١٠ / ٢٠٠٨ وقبوله / /

الدراسات في الوقت الحاضر الى خلط الكبريت مع هذه الاسمدة لخفض تفاعلات ترسيب الفسفور ، وزيادة كفاءة استخدامها (Tisdale واخرون ، ١٩٩٧ و Havlin واخرون ، ٢٠٠٥) ، اضافة الى انه يعمل على خفض درجة تفاعل الترب القاعدية ، مما يسبب زيادة جاهزية الكثير من العناصر الغذائية فيها ومن ثم زيادة امتصاصها من النبات وتركيزها في الاوراق ، مما ينعكس ايجابياً في نموها (Dawood واخرون ، ١٩٩٢) . فقد بين التحافي (٢٠٠٤) ان اضافة الكبريت لكرمات صنفين من العنب وبمقدار ٥٠٠ غم S . كرمة$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق ، وتوصل الدوري (٢٠٠٧) الى النتيجة نفسها ، وهي زيادة تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم اضافة الى الكبريت في أوراق الاشجار الفتية لصنفين من التفاح ، وذلك عند تسميدها بـ ٥٠٠ غم S . شجرة$^{-1}$.

أما بالنسبة لحامض الجبرليك فهو من أكثر أنواع الجبرلينات التي تستخدم تجارياً في مشاتل وبساتين الفاكهة ، اذ يحسن النمو الخضري للشتلات والاشجار ، وذلك عند استخدامه بتراكيز ملائمة ، لانه يعمل على زيادة انقسام الخلايا واتساعها (Hartmann واخرون ، ٢٠٠٢) ، اضافة الى انه قد يؤثر في تركيز بعض العناصر الغذائية في الاوراق ، فقد لاحظت El-Seginy واخرون (٢٠٠٣) ، أن الرش الورقي لأشجار التفاح صنف Anna بـ ٢٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في تركيز النتروجين وانخفاض معنوي في تركيز الفسفور والبوتاسيوم في الأوراق . وذكر Kim واخرون (٢٠٠٤) أن الرش الورقي لأشجار الخوخ بـ ٥٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ سبب زيادة غير معنوية في تركيز الفسفور وانخفاض معنوي في تركيز كل من النتروجين والبوتاسيوم مقارنة بمعاملة الشاهد . ودرس Stylianidis واخرون (٢٠٠٤) ، تأثير رش أشجار أربعة أصناف من التفاح بـ ١٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ ، ولاحظوا أن هنالك زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق عند الرش بحامض الجبرليك مقارنة بمعاملة الشاهد . ولاحظ Mayi (٢٠٠٧) ، ان هنالك زيادة معنوية في تركيز النتروجين في أوراق صنفين من التفاح ، وذلك عند معاملتها بـ ٧٥ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$.

لذلك ولأهمية الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك في تركيز بعض العناصر الغذائية في أوراق النباتات المعاملة بها ، ولعدم وجود دراسات مماثلة في العراق تتضمن معرفة المستوى الملائم من العوامل المذكورة انفاً والتي يجب اضافتها بصورة مفردة او مجتمعة لشتلات الخوخ صنف Dixired وتأثيرها في تركيز بعض العناصر الغذائية في أوراق شتلات هذا الصنف ، اجريت هذه الدراسة .

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في مشتل قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال موسمي النمو ٢٠٠٦ و ٢٠٠٧ لدراسة استجابة شتلات الخوخ صنف Dixiredالمطعمة على الاصل البذري للخوخ لأضافة الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك . انتخبت الشتلات البذرية للخوخ المتجانسة النمو تقريباً ، والمطعمة في الخريف السابق لموسم الدراسة في كل موسم بطعوم الخوخ صنف Dixired ، والتي تم الحصول عليها من مشتل الفاكهة التابع للمديرية العامة للبستنة والغابات والمراعي في محافظة دهوك ، اذ قلعت في ٢٠٠٦/٢/٢ في موسم النمو الاول و ٢٠٠٧/١/٢٢ في موسم النمو الثاني ووضعت في مكان مظلل حيث دفن مجموعها الجذري لحين موعد الزراعة والذي تم في ١٨ و١٧ شباط في الموسمين الاول والثاني على التوالي في أكياس بولي أثلين ارتفاعها ٣٥ سم وقطرها ١٥ سم وتستوعب لـ ٩ كغم من التربة المزيجية الجافة هوائياً والموضحة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية في الجدول (١) ، والتي تم تقديرها حسب الطرق المذكورة من قبل Page واخرون (١٩٨٢) ، كماسجلت البيانات المناخية خلال فترة الدراسة والمبينة في الجدول (٢) .

أتبع في تنفيذ الدراسة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة للتجارب العاملية RCBD وبثلاثة عوامل هي الكبريت بثلاثة مستويات هي : صفر و٢٥٠ و ٥٠٠ ملغم S .كغم$^{-1}$ تربة والفسفور بثلاثة مستويات هي : صفر و ١٥ و ٣٠ ملغم P .كغم$^{-1}$ تربة وحامض الجبرليك بثلاثة مستويات أيضاً هي : صفر و ١٥ و ٣٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ وبثلاثة مكررات وبأستخدام خمسة شتلات لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد الشتلات ٣x ٣ x ٣ x ٣ x ٥ =٤٠٥ شتلة في كل موسم ، وقد حفرت في المشتل

ثلاثة خنـادق بأبعـاد ٨ x ١.٥ x ٠.٢٥ متر لكل من الطـول والعـرض والعمـق علـى التوالـي والتـي تمثل القطاعـات ، ثم

الجدول (١) : بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
التوصيل الكهربائي(ديسسيمنيز.م$^{-1}$)	١.٤٥٦	الكبريتات (ملغم.كغم ^{1})	٣١.٢٩٥
pH	٧.٥٣	النتروجين الجاهز (ملغم.كغم)	٤٩
المادة العضوية (غم.كغم ^{1})	١.٧١	الفسفور الجاهز (ملغم.كغم ^{1})	٢٢
الرمل (غم.كغم ^{1})	٤٦٢.٥٥	البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم ^{1})	١٣٠
الطين (غم.كغم ^{1})	٢٣٠.٩٠	الكالسيوم (ملغم.كغم ^{1})	٨٤
الغرين (غم.كغم ^{1})	٣٠٦.٥٥	المغنسيوم (ملغم.كغم ^{1})	٢٨.٩٤
النسجة	مزيجية	البيكاربونات (ملغم.كغم ^{1})	٩٧.٣

الجدول (٢) : درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية خلال عامي الدراسة ٢٠٠٦ و ٢٠٠٧ *

السنة	الشهر	درجات الحرارة الصغرى م	درجات الحرارة العظمى م	معدل الرطوبة النسبية %
١	كانون الثاني	١.٦	١١.١	٧٨
٢	شباط	٦.٤	١٥.٣	٧٦
٣	آذار	٨.٥	٢١.٤	٦٥
٤	نيسان	١٣.٨	٢٥.٢	٦٩
٥	أيار	١٧.٤	٣٣.٢	٤٧
٦ ٢٠٠٦	حزيران	٢١.٦	٣٩.٨	٢٧
٧	تموز	٢٥.٧	٤٢.١	٢٨
٨	آب	٢٧.٣	٤٥.١	٢٧
٩	أيلول	٢٠.٢	٣٨.١	٣٤
١٠	تشرين الأول	١٦.٢	٣٠.٧	٥٢
١١	تشرين الثاني	٦.٣	١٨.٩	٥٩
١٢	كانون الأول	٠.٥	١٤.٣	٦٥
١	كانون الثاني	١.٢	١٢.٥	٧٩
٢	شباط	٥.٢	١٥.١	٧٨
٣	آذار	٧.٢	١٩.٣	٦٦
٤	نيسان	١٠.٦	٢٢.٤	٧٠
٥	أيار	١٩.٦	٣٤.٧	٤٦
٦ ٢٠٠٧	حزيران	٢٣.٤	٤٠.٦	٣١
٧	تموز	٢٧.١	٤٣.٧	٢٥
٨	أب	٢٦.٣	٤٣.٤	٣١
٩	أيلول	٢٠.٩	٣٨.٨	٢٩
١٠	تشرين الأول	١٥.٥	٣٢.٦	٤٠
١١	تشرين الثاني	٨.٠	٢٣.٠	٥٣

- أخذت البيانات من دائرة الأنواء الجوية العراقية في الرشيدية .

فرشت طبقة من البلاستك الزراعي السميك في كل خندق لتغطي قاعه وجوانبه لمنع اختراق الجذور ووصولها للتربة ، ثم وزعت المعاملات عشوائياً والتي عددها ٢٧ معاملة. وقد استخدم الكبريت

الزراعي (٩٥ % S) كمصدر للكبريت وسماد السوبر فوسفات الثلاثي (٢٢ % P) كمصدر للفسفور واللذان خلطا جيداً مع التربة وحسب المعاملات عند زراعة الشتلات في الأكياس ، وبعد شهر من زراعة الشتلات وتوزيعها حسب المعاملات عشوائياً داخل كل قطاع ، قرط الساق الرئيس للشتلات فوق منطقة التطعيم بـ ١٠ سم في الثامن عشر والسابع عشر من اذار في الموسمين الاول والثاني على التوالي ، ورشت الشتلات بحامض الجبرليك ولمرتين في الموسم ، الاولى بعد ٤٥ يوماً من تفتح الطعوم والذي تم في الثالث والرابع من أيار في الموسمين الأول والثاني على التوالي ، في حين أن الرشة الثانية قد تمت بعد شهر من الرشة الاولى ، وقد تم الرش في الصباح الباكر وحتى البلل الكامل مع استخدام مادة ناشرة (Tween 20) بتركيز ٠.١ % لتجانس توزيع المحلول على المجموع الخضري للشتلات . سمدت كافة الشتلات بالنتروجين وبمقدار ٥٠ ملغم N . كغم$^{-1}$ تربة بأستخدام سماد اليوريا (٤٦ % N) ، والبوتاسيوم وبمقدار ٥٠ ملغم K_2O .كغم$^{-1}$ تربة بأستخدام كلوريد البوتاسيوم (٦٠ % K_2O) ، وذلك في الأول من نيسان من كل موسم ، أما بالنسبة للري فقد تم تخصيص عشرة شتلات والتي كانت توزن يومياً لأبقائها عند مستوى رطوبة ٧٥ % من السعة الحقلية لحين انتهاء التجربة (الأعرجي ، ١٩٩٨) .

في الاسبوع الاول من آب وفي كلا الموسمين ، جمعت عشرة أوراق مكتملة النمو من كل وحدة تجريبية من الورقة الثالثة الى السادسة من قمة النموات الحديثة وغسلت بماء الحنفية ثم بالماء المحمض (٠.١ ع HCl) ثم بالماء المقطر عدة مرات لازالة ما علق بها من الاتربة وبقايا المبيدات (الاعرجي ، ١٩٩٨) ، وبعد التنشيف وضعت في اكياس ورقية مثقبة ، ثم في فرن كهربائي (Oven) بدرجة حرارة ٧٠ درجة مئوية لمدة ٧٢ ساعة ، و طحنت جيداً بعد استخراجها من الفرن ، ثم وزن ٠.٤ غم منها وهضمت باستخدام حامضي الكبريتيك و البركلوريك المركزين وبنسبة ١:٤ لكل منهما على التوالي وحسب ما ذكر من قبل Johnson و Ullrich (١٩٥٩) وقدر فيها النتروجين ، باستخدام جهاز مايكروكلداهل والفسفور ، بأستخدام جهاز Spectrophotometer والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flame photometer وحسب الطرق المذكورة من قبل Bhargava و Raghupathi (١٩٩٩). اما بالنسبة لتقدير الكبريت فقد تم هضم العينات النباتية بحامضي النتريك والبركلوريك وبنسبة ١:٣ لكل منهما على التوالي وقدر فيها الكبريت بالطريقة اللونية بعد تشكيل العكارة وحسب ما ذكر من قبل Patel واخرون (١٩٩٧).

حللت النتائج احصائياً حسب التصميم المستخدم ، وقورنت المتوسطات بأستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال خطأ ٥ % بأستخدام الحاسوب وفق برنامج SAS (SAS ، ١٩٩٦)

النتائج والمناقشة

يتبين من النتائج الموضحة في الجداول ٣ و ٤ و ٥ و ٦ أن اضافة الكبريت وخاصة المستوى ٥٠٠ ملغم S كغم$^{-1}$ تربة سبب زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت في أوراق شتلات الخوخ صنف Dixired ، اذ بلغت نسبة الزيادة في هذا المستوى مقارنة بمعاملة الشاهد ١١.١٦ و ٢٠.٠٠ و ١٧.٨٣ و ٤٠.٠٠ % لعناصر N و P و K و S على التوالي في الموسم الاول و ٣٠.٠٠ و ٢٠.٠٠ و ١٦.٧٣ و ٥٠.٠٠ % على التوالي في الموسم الثاني . وهذه النتائج تتماشى مع ما حصل عليه التحافي (٢٠٠٤) في العنب والدوري (٢٠٠٧) في التفاح . وقد يعود السبب في ذلك الى دور الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة ولربما زيادة تحلل المادة العضوية الموجودة في التربة و زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وبالتالي زيادة امتصاصها من قبل جذور الشتلات ومن ثم تركيزها في الاوراق ، و / أو الى زيادة عدد الجذور المتكونة على الشتلات وانتشارها نتيجة لزيادة المواد الغذائية المصنعة في الاوراق واستخدام جزء منها في نمو الجذور عند اضافة الكبريت والتي قد تؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة وتركيزها في الاوراق (الدوري ، ٢٠٠٧ والزيباري ، ٢٠٠٨) ، اضافة الى أن زيادة مستوى الكبريت المضاف قد يؤدي الى زيادة الكمية المتأكسدة منه ، مما يزيد من جاهزيته بالتربة وتركيزه في الأوراق (الحمداني ، ٢٠٠٥) .

وكان هنالك زيادة معنوية في تركيز كافة العناصر الغذائية المدروسة في الأوراق مع زيادة مستوى اضافة الفسفور وفي كلا الموسمين ، عدا البوتاسيوم في الموسم الثاني فان الفروقات بين

المعامـلات لـم تكـن معنويـة ، وان اعلـى التراكيـز مـن عناصـر النتـروجين والفسـفور والبوتاسـيوم والكبريت

الجدول (٣) : تأثير الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك وتداخلاتها في تركيز النتروجين (٪) في أوراق شتلات الخوخ صنف Dixired لموسمي النمو ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ .

الكبريت (ملغم.كغم^{1}تربة)		الفسفور (ملغم.كغم^{1} تربة)	حامض الجبرليك (ملغم.لتر^{1})			P X S	متوسطات تأثير الكبريت
			صفر	١٥	٣٠		
٢٠٠٦							
صفر		صفر	١.٨٢ د	٢.٠١ ج د	٢.٠٦ ج د	١.٩٦ ج	٢.٠٦ ب
		١٥	٢.١٤ أ ــ د	٢.١٤ أ - د	٢.١٠ ب- د	٢.١٣ ب ج	
		٣٠	٢.٠١ ج د	١.٩٧ ج د	٢.٢٥أ ــ د	٢.٠٨ ب ج	
٢٥٠		صفر	٢.١٠ ب-د	٢.١٠ ب-د	٢.٢٢ أ-د	٢.١٤ ب ج	٢.١٦ ب
		١٥	٢.١٤ أ ــ د	٢.٠٦ ج د	٢.١١ أ ــ د	٢.١٠ ب ج	
		٣٠	٢.١٢ أ ــ د	٢.٢٤ أ - د	٢.٣٦ أ ــ ج	٢.٢٤ ب	
٥٠٠		صفر	٢.٠٦ ج د	٢.١٩ أ-د	٢.١٩ أ-د	٢.١٤ ب ج	٢.٢٩ أ
		١٥	٢.١٤ أ ــ د	٢.٢٨ أ - ج	٢.٣٦ أ ــ ج	٢.٢٦ ب	
		٣٠	٢.٥٠ أ ب	٢.٥٤ أ	٢.٣٨ أ ــ ج	٢.٤٧ أ	
S X GA3	صفر		١.٩٩ ج	٢.٠٤ ب ج	٢.١٣ أ-ج	متوسطات تأثير الفسفور	
	٢٥٠		٢.١٢ أ-ج	٢.١٣ أ-ج	٢.٢٣١ أ ب		
	٥٠٠		٢.٢٣ أ ب	٢.٣٣ أ	٢.٣١ أ		
GA_3 X P		صفر	١.٩٩ب	٢.١٠ أ ب	٢.١٥ أ ب	٢.٠٨ب	
		١٥	٢.١٤ أ ب	٢.١٦ أ ب	٢.١٩ أ ب	٢.١٦ أ ب	
		٣٠	٢.٢١ أ ب	٢.٢٥ أ	٢.٣٣ أ	٢.٢٦ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك			٢.١٢ أ	٢.١٧ أ	٢.٢٣ أ		
٢٠٠٧							
صفر		صفر	١.٨٨ ب ج	١.٧٢ ب ج	١.٧٢ ب ج	١.٧٧ ج	٢.١٠ ب
		١٥	٢.٢٩ أ- ج	٢.٠٤ أ - ج	٢.٧٨ أ - ج	٢.٣٧ أ ــ ج	
		٣٠	٢.٣٧ أ - ج	٢.٢٩ أ- ج	١.٨٤ ب ج	٢.١٦ ب ج	
٢٥٠		صفر	٢.٢٩ أ-ج	١.٩٠ ب ج	٢.٠٤ أ- ج	٢.٠٨ ب ج	٢.٣١ ب
		١٥	١.٤٧ ج	٢.٢٠ أ- ج	٢.٧٠ أ- ج	٢.١٢ ب ج	
		٣٠	٢.٧٠ أ- ج	٢.٧٨ أ- ج	٢.٧٦ أ- ج	٢.٧٤أ ب	
٥٠٠		صفر	٢.٠٠ ب ج	٢.٥٧ أ- ج	٢.٢٩ أ- ج	٢.٢٩ أ- ج	٢.٧٣ أ
		١٥	٢.٥٧ أ- ج	٢.٩٠ أ ب	٣.٤٣ أ	٢.٩٧ أ	
		٣٠	٣.١٠ أ ب	٣.١٠ أ ب	٢.٥٧ أ- ج	٢.٩٣ أ	
S X GA3	صفر		٢.١٨ أ ب	٢.٠١ ب	٢.١١ أ ب	متوسطات تأثير الفسفور	
	٢٥٠		٢.١٥ أ ب	٢.٢٩ أ ب	٢.٥٠ أ ب		
	٥٠٠		٢.٥٦ أ ب	٢.٨٦ أ	٢.٧٦ أ ب		
GA3 X P		صفر	٢.٠٦ ب	٢.٠٦ ب	٢.٠١ ب	٢.٠٤ ب	
		١٥	٢.١١ ب	٢.٣٨ أ ب	٢.٩٧ أ	٢.٤٩ أ	
		٣٠	٢.٧٢ أ ب	٢.٧٢ أ ب	٢.٣٩ أ ب	٢.٦١ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك			٢.٣٠ أ	٢.٣٩ أ	٢.٤٦ أ		

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد ولكل موسم لا تختلف معنويا فيما بينهما حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥٪ .

كانـت فـي أوراق الشـتلات التـي سـمدت بـ ٣٠ ملغم P .كغم$^{-1}$ تربـة ، والتـي بلغـت نسـبة الزيـادة فيهـا مقارنة بمعاملة الشاهد لهذه العناصر على التوالي ٨.٦٥ و ٦.٢٥ و ١٣.٠٤ و ١٨.٧٥ % في الموسم الاول و ٢٧.٩٤ و ١٣.٣٣ و ٧.١١ و ٢٢.٢٢ % علـى التـوالي فـي الموسـم الثـاني . وهـذه النتـائج تتماشى مع ما حصل عليه Hegazi واخرون (٢٠٠٢) في الرمان. وهذا قد يرجع الى زيـادة جاهزيـة هذه العناصر في التربة عند اضافة الفسفور ، ولربما بسبب زيـادة نشـاط الاحيـاء الدقيقـة الموجـودة فـي التربة نتيجة لتوفير الطاقة اللازمة لها والتي تعمل على زيادة تحلل المادة العضوية واطـلاق مـا بهـا مـن عناصـر غذائيـة . و / أو الـى دور الفسـفور فـي نمـو الجـذور وتكـوين المركبـات الفوسـفاتية المهمـة فـي عمليـة البنـاء الضـوئي ونقـل الطاقـة وامتصـاص العناصـر الغذائيـة وتركيزهـا فـي الاوراق (Havlin واخرون ، ٢٠٠٥ والزيباري ، ٢٠٠٨) ، اضافة الى ذلك قد تزداد جاهزيـة الفسفور فـي التربـة نتيجـة لزيادة الكمية المضافة منه ومن ثم امتصاصه وتركيزه في الاوراق (الزيباري ، ٢٠٠٨) .

وأظهرت النتائج أيضاً أن للرش الورقي بحامض الجبرليك تأثير معنوي في تركيز الفسفور والبوتاسيوم والكبريت في الاوراق ، وقد أعطت المعاملة ٣٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$ أعلى القيم من هذه العناصر وفي كلا

الجدول (٤) : تأثير الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك وتداخلاتها في تركيز الفسفور (٪) في أوراق شتلات الخوخ صنف Dixired لموسمي النمو ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ .

الكبريت (ملغم.كغم$^{-1}$تربة)		الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$تربة)	حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)			P X S	متوسطات تأثير الكبريت
			صفر	١٥	٣٠		
٢٠٠٦							
صفر		صفر	٠.١٣ ز	٠.١٤ وز	٠.١٤ هـ - ز	٠.١٣ ج	٠.١٥ ب
		١٥	٠.١٤ د- ز	٠.١٤ د- ز	٠.١٥ ج- ز	٠.١٤ ج	
		٣٠	٠.١٥ ج- ز	٠.١٦ ا – و	٠.١٨ ا – ج	٠.١٧ ب	
٢٥٠		صفر	٠.١٦ ج- و	٠.١٦ ب- ز	٠.١٨ أ-ج	٠.١٧ ب	٠.١٧ أ
		١٥	٠.١٦ ب- ز	٠.١٧ أ – و	٠.١٨ أ – ج	٠.١٧ ب	
		٣٠	٠.١٦ ب- ز	٠.١٧ أ – د	٠.١٨ أ- ج	٠.١٧ ب	
٥٠٠		صفر	٠.١٦ ج- و	٠.١٧ أ- د	٠.١٧ أ - هـ	٠.١٧ ب	٠.١٨ أ
		١٥	٠.١٧ أ – د	٠.١٧ ا – د	٠.١٨ ا – ج	٠.١٧ أ ب	
		٣٠	٠.١٨ أ – ج	٠.١٩ أ ب	٠.١٩ أ	٠.١٩ أ	
S X GA_3			٠.١٤ د	٠.١٥ ج د	٠.١٦ ب- د	متوسطات تاثير الفسفور	
	صفر		٠.١٦ ب ج	٠.١٧ أ ب	٠.١٨ أ		
	٢٥٠		٠.١٧ أ ب	٠.١٨ أ	٠.١٨ أ		
	٥٠٠						
GA3 X P		صفر	٠.١٥ ج	٠.١٦ ج	٠.١٦ ج	٠.١٦ ب	
		١٥	٠.١٦ ج	٠.١٦ ب ج	٠.١٧ أ- ج	٠.١٦ ب	
		٣٠	٠.١٦ ب ج	٠.١٧ أ ب	٠.١٨ أ	٠.١٧ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك			٠.١٦ ب	٠.١٦ أ ب	٠.١٧ أ		
٢٠٠٧							
صفر		صفر	٠.١٣ هـ	٠.١٤ ج- هـ	٠.١٥ ج- هـ	٠.١٤ د	٠.١٥ ب
		١٥	٠.١٥ ج- هـ	٠.١٦ ج د	٠.١٧ ج د	٠.١٦ ب ج	
		٣٠	٠.١٥ ج- هـ	٠.١٤ د هـ	٠.١٦ ج- هـ	٠.١٥ ج د	
٢٥٠		صفر	٠.١٥ ج- هـ	٠.١٦ ج- هـ	ج د٠.١٦	٠.١٥ ج د	٠.١٦ ب
		١٥	١٤.٠ د هـ	٠.١٥ ج- هـ	٠.١٦ ج- هـ	٠.١٥ ج د	
		٣٠	٠.١٦ ج د	٠.١٦ ج- هـ	٠.١٦ ج د	٠.١٦ ب ج	
٥٠٠		صفر	٠.١٥ ج- هـ	٠.١٦ ج- هـ	٠.١٧ ب	٠.١٦ ب ج	٠.١٨ أ
		١٥	٠.١٦ ج- هـ	٠.١٦ ج- هـ	٠.٢٠ ب	٠.١٧ ب	
		٣٠	٠.٢١ أ ب	٠.٢١ أ ب	٠.٢٣ أ	٠.٢١ أ	
S X GA_3			٠.١٤ هـ	٠.١٥ د هـ	٠.١٦ ب- د	متوسطات تأثير الفسفور	
	صفر		٠.١٥ د هـ	٠.١٦ د هـ	٠.١٦ ج د		
	٢٥٠		٠.١٧ ب ج	٠.١٧ ب	٠.٢٠ أ		
	٥٠٠						
GA3 X P		صفر	٠.١٤ هـ	٠.١٥ د هـ	٠.١٦ ب-د	٠.١٥ ج	
		١٥	٠.١٥ د هـ	٠.١٦ج-هـ	٠.١٧ أ ب	٠.١٦ ب	
		٣٠	٠.١٧ أ ب	٠.١٧ أ ب	٠.١٨ أ	٠.١٧ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك			٠.١٥ ب	٠.١٦ ب	٠.١٧ أ		

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد ولكل موسم لا تختلف معنويا فيما بينهما حسب اختبار
دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥٪ .

الجدول (٥) : تأثير الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك وتداخلاتها في تركيز البوتاسيوم (٪) في أوراق شتلات الخوخ صنف Dixired لموسمي النمو ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ .

الكبريت (ملغم.كغم$^{-1}$تربة)	الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$تربة)	حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)			P X S	متوسطات تأثير الكبريت
		صفر	١٥	٣٠		
٢٠٠٦						
صفر	صفر	١.٤٨ د	١.٥٠ د	١.٥٥ د	١.٥١ د	١.٥٧ ج
	١٥	١.٥٣ د	١.٥٧ د	١.٦٦ ج د	١.٥٩ ج د	
	٣٠	١.٥٩ د	١.٦٠ د	١.٦٧ ج د	١.٦٢ ب- د	
٢٥٠	صفر	١.٥٩ د	١.٦٣ د	١.٦٦ ج د	١.٦٢ ب – د	١.٦٧ ب
	١٥	١.٦٠ د	١.٦٨ ج د	١.٧١ ج د	١.٦٦ ب ج	
	٣٠	١.٦١ د	١.٦٧ ج د	١.٨٨ ب ج	١.٧٢ ب ج	
٥٠٠	صفر	١.٦٧ ج د	١.٧٠ ج د	١.٧٢ ج د	١.٧٠ ب ج	١.٨٥ أ
	١٥	١.٦٣ د	١.٦٩ ج د	١.٨٩ ب ج	١.٧٤ ب	
	٣٠	٢.٠٠ ب	٢.٠٥ ب	٢.٣١ أ	٢.١٢ أ	

S X GA3	صفر	١.٥٤ د		١.٥٦ د	١.٦٣ د	متوسطات تأثير الفسفور	
	٢٥٠	١.٦٠ د		١.٦٦ ج د	١.٧٥ ب ج		
	٥٠٠	١.٧٧ ب ج		١.٨١ ب	١.٩٨ أ		
GA3 X P	صفر	١.٥٨ د	صفر	١.٦١ ج د	١.٦٤ ب – د	١.٦١ ب	
	١٥	١.٥٩ د		١.٦٥ ب - د	١.٧٥ ب	١.٦٦ ب	
	٣٠	١.٧٣ ب ج		١.٧٧ ب	١.٩٥ أ	١.٨٢ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك		١.٦٣ ب		١.٦٨ ب	١.٧٨ أ		
٢٠٠٧							
صفر	صفر	٢.٠٠ هـ	صفر	٢.٢٩ د هـ	٢.٣٣ ج- هـ	٢.٢١ ج	٢.٤٥ ب
	١٥	٢.٣١ ج- هـ		٢.٧٥ أ – د	٢.٧١ أ - د	٢.٥٩ أ ب	
	٣٠	٢.٣١ ج- هـ		٢.٧١ أ -د	٢.٦٣ ب- هـ	٢.٥٥ ب ج	
٢٥٠	صفر	٢.٤٦ ب- هـ	صفر	٢.٣٨ ج- هـ	٢.٦٧ ب- هـ	٢.٥٠ ب ج	٢.٦٢ ب
	١٥	٢.٦٣ ب- هـ		٢.٦٧ ب- هـ	٢.٧٩ أ - د	٢.٦٩ أ ب	
	٣٠	٢.٣٣ ج- هـ		٢.٧١ أ – د	٢.٩٢ أ - د	٢.٦٥ أ ب	
٥٠٠	صفر	٢.٧٥ أ - د	صفر	٢.٩٦ أ – د	٢.٩٢ أ - د	٢.٨٨ أ ب	٢.٨٦ أ
	١٥	٢.٥٤ ب- هـ		٢.٦٧ ب- هـ	٣.١٣ أ ب	٢.٧٨ أ ب	
	٣٠	٢.٤٢ ج- هـ		٣.٠٠ أ – ج	٣.٣٨ أ	٢.٩٣ أ	
S X GA3	صفر	٢.٢١ د		٢.٥٨ ب ج	٢.٥٦ ب ج	متوسطات تأثير الفسفور	
	٢٥٠	٢.٤٧ ج د		٢.٥٨ ب ج	٢.٧٩ ب ج		
	٥٠٠	٢.٥٧ ب ج		٢.٨٨ أ ب	٣.١٤ أ		
GA3 X P	صفر	٢.٤٠ د	صفر	٢.٥٤ ب – د	٢.٦٤ أ - د	٢.٥٣ أ	
	١٥	٢.٤٩ ج د		٢.٦٩ أ – د	٢.٨٨ أ ب	٢.٦٩ أ	
	٣٠	٢.٣٥ د		٢.٨١ أ - ج	٢.٩٧ أ	٢.٧١ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك		٢.٤٢ ب		٢.٦٨ أ	٢.٨٣ أ		

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد ولكل موسم لا تختلف معنويا فيما بينهما حسب اختبار
دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥٪ .

الجدول (٦) : تأثير الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك وتداخلاتها في تركيز الكبريت (٪) في أوراق شتلات الخوخ صنف Dixired لموسمي النمو ٢٠٠٦ و ٢٠٠٧ .

الكبريت (ملغم.كغم $^{-1}$تربة)	الفسفور (ملغم.كغم $^{-1}$تربة)	حامض الجبرليك (ملغم.لتر $^{-1}$)			P X S	متوسطات تأثير الكبريت
		صفر	١٥	٣٠		
٢٠٠٦						
صفر	صفر	٠.١٤ ط	٠.١٥ ح ط	٠.١٤ ح ط	٠.١٤ و	٠.١٥ ج
	١٥	٠.١٤ ح ط	٠.١٥ ح ط	٠.١٦ ز- ط	٠.١٥ هـ و	
	٣٠	٠.١٦ ز- ط	٠.١٦ و- ط	٠.١٦ و- ط	٠.١٦ د- و	
٢٥٠	صفر	٠.١٦ ز - ط	٠.١٧ و-ط	٠.١٧ هـ-ط	٠.١٦ ج-هـ	٠.١٧ ب
	١٥	٠.١٧ هـ- ط	٠.١٧ هـ- ط	٠.١٨ د-ح	٠.١٧ ج د	
	٣٠	٠.١٧ د- ح	٠.١٨ د- ط	٠.١٩ ج- ز	٠.١٨ ج	
٥٠٠	صفر	٠.١٦ ز-ط	٠.١٧ هـ-ط	٠.٢١ ج د	٠.١٨ ج	٠.٢١ أ
	١٥	٠.١٩ ج- و	٠.٢٠ ج- هـ	٠.٢٤ ب	٠.٢١ ب	
	٣٠	٠.٢١ ب ج	٠.٢٤ ب	٠.٢٧ أ	٠.٢٤ أ	
S X GA3	صفر	٠.١٥ ز	٠.١٥ و ز	٠.١٦ هـ-ز	متوسطات تأثير الفسفور	
	٢٥٠	٠.١٧ د-و	٠.١٧ ج- هـ	٠.١٨ ج د		
	٥٠٠	٠.١٩ ب ج	٠.٢٠ ب	٠.٢٤ أ		
GA3 X P	صفر	٠.١٥ هـ	٠.١٦ د هـ	٠.١٧ ب- د	٠.١٦ ج	
	١٥	٠.١٧ ج د	٠.١٧ ب- د	٠.١٩ أ ب	٠.١٨ ب	
	٣٠	٠.١٨ ب ج	٠.١٩ أ ب	٠.٢١ أ	٠.١٩ أ	
متوسطات تأثير حامض الجبرليك		٠.١٧ ب	٠.١٨ ب	٠.١٩ أ		
٢٠٠٧						
صفر	صفر	٠.١٣ ج	٠.١٤ ج	٠.١٥ ج	٠.١٤ د	٠.١٦ ج
	١٥	٠.١٦ ج	٠.١٩ ج	٠.٢٠ ب ج	٠.١٨ ب- د	
	٣٠	٠.١٥ ج	٠.١٥ ج	٠.١٧ ج	٠.١٦ ج د	
٢٥٠	صفر	٠.١٦ ج	٠.٢٠ ج	٠.٢٠ ب ج	٠.١٩ ب-د	٠.٢٠ ب
	١٥	٠.١٨ ج	٠.١٨ ج	٠.٢٢ ب ج	٠.١٩ ب-د	
	٣٠	٠.٢١ ب ج	٠.٢١ ب ج	٠.٢٢ ب ج	٠.٢١ ب ج	
٥٠٠	صفر	٠.١٩ ج	٠.٢٠ ب ج	٠.٢٤ ب ج	٠.٢١ ب ج	٠.٢٤ أ
	١٥	٠.٢٠ ب ج	٠.٢٢ ب ج	٠.٢٥ ب ج	٠.٢٢ ب	
	٣٠	٠.٢٣ ب ج	٠.٣١ أ ب	٠.٣٥ أ	٠.٣٠ أ	
S X GA3	صفر	٠.١٥ د	٠.١٦ ج د	٠.١٧ ج د	متوسطات تأثير الفسفور	
	٢٥٠	٠.١٨ ج د	٠.٢٠ ب- د	٠.٢١ ب ج		
	٥٠٠	٠.٢١ ب- د	٠.٢٤ أ ب	٠.٢٨ أ		
GA3 X P	صفر	٠.١٦ ب	٠.١٨ ب	٠.٢٠ أ ب	٠.١٨ ب	
	١٥	٠.١٨ ب	٠.٢٠ أ ب	٠.٢٢ أ ب	٠.٢٠ أ ب	

	٠.٢٢ أ	٠.٢٥ أ	٠.٢٢ أ ب	٠.٢٠ أ ب	٣٠	
		٠.٢٢ أ	٠.٢٠ أ ب	٠.١٨ ب	متوسطات تاثير حامض الجبرليك	

* قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد ولكل موسم لا تختلف معنويا فيما بينهما حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥٪ .

الموسمين ، وقد بلغت النسبة المئوية للزيادة في هذه المعاملة مقارنة بمعاملة الشاهد لهذه العناصر على التوالي ٦.٢٥ و ٩.٢٠ و ١١.٧٦ % في الموسم الاول و ١٣.٣٣ و ١٦.٩٤ و ٢٢.٢٢ % في الموسم الثاني .ان الزيادة في تركيز الفسفور والبوتاسيوم تتماشى مع ما حصل عليه Stylianids واخرون (٢٠٠٤) في التفاح . وهذا قد يعود الى زيادة نمو الجذور وانتشارها نتيجة لزيادة المساحة الورقية للشتلات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والتي قد تؤدي الى زيادة السكريات المصنعة في الأوراق ، وأستخدام جزء منها في النمو الجذري والذي قد يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة (الزيباري ، ٢٠٠٨) .

وأثرت جميع التداخلات فيما بين الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك معنوياً في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت وفي كلا الموسمين ، وان أعلى القيم لعناصر الفسفور والبوتاسيوم والكبريت في كلا الموسمين ، وجميع التداخلات الثنائية في الموسم الاول في حالة النتروجين كانت في معاملات التداخل بين المستويات العالية من العوامل المدروسة (٥٠٠ ملغم S . كغم$^{-1}$ تربة و ٣٠ ملغم P .كغم$^{-1}$ تربة و ٣٠ ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$) ، والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملات التي أعطت أعلى المتوسطات من النتروجين في حالة التداخل الثلاثي في الموسم الأول وجميع التداخلات في الموسم الثاني.وهذا قد يرجع الى التأثير المشترك لكل من الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك في تركيز هذه العناصر في الاوراق وكما ذكر انفاً عند تفسير تأثير كل عامل على انفراد .

EFFECT OF SULPHUR , PHOSPHORUS AND GIBBERELLIC ACID ON SOME MINERAL CONCENTRATION IN LEAVES OF DIXIRED PEACH TRANSPLANTS

Jassim M. A. Al-Aareji [1] Sulaiman M. Kako [2]

(1) Hort.& Landscape Design Dep. /College of Agric & Forstry / Mosul Univ /Iraq.

(2) Plant Production Dep./ Technical Institute / Mosul / Iraq .

ABSTRACT

Dixired peach transplants which were budded on peach seedling rootstock and planted on black polyethylene bags containing 9 Kg soil were fertilized with three levels of sulphur (0 , 250 and 500 mg. S Kg^{-1}soil) and phosphorus (0 , 15 and 30 mg P Kg^{-1} soil) .The agriculture sulphur (95 % S) and triple super phosphate (22 % P) used as a source for sulphur and phosphorus respectively , which were mixed with soil when the transplants planted in the bags at the 17th of febroury at both seasons . Transplants were sprayed with three levels of GA_3 (0 , 15 and 30 mg. GA_3 L^{-1}) twice at both seasons , first spray was after 45 days from full buds burst , while the second was after one month from the first spray . Results indicated that application of sulphur , phosphorus and GA_3 each alone and all interactions among them significantly increased N , P , K and S concentrations in the leaves in both seasons , except the effect of GA_3 on N concentration in the leaves at both seasons , and the effect of phosphorus on leaves K concentration at the second season only . The treatment 500 mg. S Kg^{-1} soil + 30 mg. P Kg^{-1} soil + 30 mg. GA_3 L^{-1}. was the best , which gave the highest means of P , K and S at both seasons , the concentration of N , P , K and S on it was respectively 2.38 , 0.19

, 2.31 and 0.27 % in the first season and 2.57 , 0.23 , 3.38 and 0.35 % in the second season .

المصادر

الأعرجي ، جاسم محمد علوان (١٩٩٨) . تأثير البيكاربونات والحديد على نمو شتلات الكمثرى المركبة . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

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

الحمداني ، رائدة إسماعيل عبدالله محمد (٢٠٠٥). تأثير الكبريت في تطاير الامونيا من سماد اليوريا ومخلفات الاغنام في تربة كلسية. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعةالموصل،العراق .

الدوري ، إحسان فاضل صالح (٢٠٠٧). تأثير الكبريت والنتروجين والرش الورقي بحامض الاسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Anna وVistabella. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل، العراق.

الراوي ، عادل خضر وعلي الدوري (١٩٩١) المشاتل وتكثير النبات . الطبعة الثانية . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

الزيباري ، سليمان محمد ككو (٢٠٠٨) .تأثير الكبريت والفسفور والجبرلين في النمو والمحتوى المعدني لشتلات صنفين من الخوخ . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل، العراق .

الطائي ، طه احمد علوان (١٩٨٧). الأسمدة ومصلحات التربة (مترجم) . مطابع دارالحكمة للطباعة والنشر، جامعة صلاح الدين ، العراق .

نصر ، طه عبدالله (١٩٩١). الفواكه المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق ، إنتاجها واهم أصنافها في الوطن العربي . دار المعارف ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية ، جمهورية مصر العربية.

يوسف ، حنا يوسف (١٩٨٢) . البساتين النفضية ،أساسيات إنشائها وخدمتها . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق.

Bal, J. S. (2005). Fruit Growing . 3 rd ed . Kalyani Publishers , New Delhi-110002.

Bhargava, B.S. and H.B Raghupathi (1999) **.** Analysis of plant materials for macro and micronutrients . P : 49-82 . In Tandon, H.L.S (eds) . Methods of Soils , Plants, Water and Fertilizers . Binng Printers L- 14 , Lajpat Nagor New Delhi , 110024.

Dawood, F.A. ; H.S. Rahi; K.B. Hummudi and M.H.M. Jammel (1992) . 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, 12-16 February , Cairo-Egypt .

El-Seginy, A. M.; S. M. N. Malaka; W. M. A. El-Messih and G. I. Eliwa (2003). Effect of foliar spray of some micronutrients and gibberellin on leaf mineral concentration, fruit set, yield and fruit quality of "Anna" apple trees. Alex. J. Agri. Res. 48(30):137-143.

FAO STAT (2007). FAO Statistics Division, 8 March .FAOSTAT.Org.

Hartmann ,H.T.;D.E. Kester ; F.T. Davies and Jr. R.L. Genenve (2002). Plant Propagation . Principles and Practices. 7th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River , New Jersey 07458, PP.880.

Havlin , J.L. ; J.D.Beaton ; S.L.Tisdale and W.L.Nelson (2005). Soil Fertility and Fertilizers .7th ed.Upper Saddle River , New Jersey 07458.

Hegazi, E.S.; T.A. Yehia ; S.A. Abou Taleb and M. Abou EL-Wafa (2002). Effect of phosphorus on pomegranate transplants under water strees. Recent Technol. Agric proc .2nd Congress. Facus. Agric.

Johnson,C.M.and A.Ullrich(1959).Analytical method for use in plant analysis .Bull Calif .Agric .Exp. No.766.

Kim, Y.H.; S.C. Lim; C.K. Youn; C.H. Lee; T. Yoon and T.S. Kim (2004). Effects of foliar application of choline and GA on growth , coloration and qaulity of 'Mibaek' peachs. Acta Hortic. 653 : 179-186.

Mayi, A. A. T. (2007).Effect of foliar spray with GA3 and iron on the vegetative growth ,nutrient contents, yield and some storage characteristics of apple fruits cvs. "Starking and Barwari ".Ph.D Dissertation , College of Agriculture , Duhok University , Iraq.

Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeney . (1982) . Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer .Sco.Inc. Publisher Madision , Wisconsin, USA.

Patel , P . C .; M . S . Patel and N . K . Kalyana (1997) .Effect of foliar spray of iron and sulfur on fruit yield of chlorotic acid lime . J . Indian Soc . Soil Sci ., 45 (3) :529-533 .

Saeed, W. T.;V. F.Nouman ; E. H.EL-Sayed and S.A.S. EL-Deen (2000).Effect of mycorrhizae inoculation and phosphorine fertilization on growth patterns and leaf mineral content in transplants of two almond cultivars . Zagazig J.Agric.Res.27 (2) :397-410.

SAS (1996) . Statistical Analysis System , SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511 , USA.

Stylianidis D. K.; T. E. Soteropoulos ; M. A. Koukourikou; D. G. Voyiatzis and I. N. Thrios (2004). The effect of growth regulators on fruit shape and inorganic nutrient concentration in leaves and fruits of 'Red Delicious' Apple. J. Bio.Res. 1:75-80.

Tisdale, S.L.; W.L. Nelson and J.D. Beaton and J.L. Havlin (1997) . Soil Fertility and Fertilizers. Prentice - Hall of India, New Delhi.