تأثير تركيز وموعد الرش بعنصر الحديد المخلبي Fe-EDTA في نمو وحاصل الشليك الصنف هابل Hapil (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)

زهير عز الدين داؤد
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، لدراسة تأثير أربعة تراكيز من عنصر الحديد هي (صفر، ٢٠، ٤٠ و ٦٠) ملغم/لتر وموعدين للرش هما ٣/١٥ و ٤/١٥ باعتماد الحديد المخلبي (Fe-EDTA) كمصدر للحديد في صفات النمو الخضري والحاصل الكمي والنوعي لنبات الشليك (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) الصنف (Hapil)، زرعت الخلفات السنوية الحديثة في بداية تشرين الأول في تربة مزيجيه باعتماد تصميم القطاعات العشوائية الكامل RCBD وبثلاثة مكررات واحتوت الوحدة التجريبية الواحدة على عشرة نباتات متجانسة، تم تحليل النتائج واختبارها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال خطأ ٥٪ أظهرت نتائج هذه الدراسة تأثيراً معنوياً للحديد المخلبي في معظم الصفات المدروسة وكان الرش بالتركيز ٦٠ ملغم/لتر أكثر المعاملات تأثيراً وخاصة عند اعتماد موعد الرش الأول (٣/١٥)، إذ ازدادت وبشكل معنوي صفات النمو الخضري (معدل مساحة الورقة النباتية، وعدد المدادات/نبات، ومقدار المادة الجافة للمجموع الخضري ومحتوى الكلوروفيل الكلي) وصفات الحاصل الكمية (متوسط عدد الثمار، ومتوسط وزن الثمرة، ومعدل حاصل النبات الواحد ومعدل حاصل وحدة المساحة) في حين لم تتأثر الصفات النوعية للثمار بشكل معنوي باستثناء مقدار فيتامين C ولم تعاملات التداخل بين التراكيز وموعد الرش بالمقارنة مع معاملة الشاهد.

المقدمة

يعتبر الشليك من الثمار الصغيرة المهمة المنتشرة في كثير من بقاع العالم ويزرع الشليك في العديد من الدول العربية وخاصةً في مصر وسوريا وفلسطين ولبنان وأقطار المغرب العربي (خفاجي، ٢٠٠٠) وادخل الشليك إلى العراق في منتصف القرن الماضي (ألسعيدي، ٢٠٠٠) وظل هذا النبات غير منتشر لفترة طويلة واقتصر انتشاره على بعض الجامعات العراقية والمحطات الزراعية وحدائق الهواة والحدائق المنزلية وفي الآونة الأخيرة اخذ المواطن العراقي يستسيغ ثمار الشليك وتعددت استخداماته وبدأ هذا النبات تنتشر زراعته في المنطقة الشمالية من العراق وأدخلت أصناف عديدة منه بشكل عشوائي وأبدى بعض المزارعين في شمال العراق خاصةً في محافظتي نينوى وأربيل اهتماماً ملحوظاً بهذا المحصول لأهميته الاقتصادية والغذائية العالية وإنتاجه المبكر مقارنة مع العديد من المحاصيل البستنيه المنتشرة في المنطقة (طه، ٢٠٠٤)، ومن المتابعات ألشخصيه لبعض الحقول الخاصة في محافظة نينوى لوحظ أن اغلب الأصناف المنتشرة هي أصناف أوربية ذات احتياجات نهار قصير وان الكثير من هؤلاءالمزارعين ينقصهم الخبرة والمعرفة اللازمة في كيفية التعامل مع هذا المحصول وعمليات الخدمة المطلوبة والعمليات الزراعية التي تؤدى إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته. توجد دراسات محدودة جداً في العراق لبيان أهمية هذا المحصول ألبستنيالمهم ومدى ملائمة الظروف البيئية المحلية له وإمكانية نشره في العراق فقد قام عباس (١٩٨٣) بدراسة حول إمكانية زراعة عشرة أصناف من الشليك في منطقة بكرجو في محافظة السليمانية / شمال العراق، واستنتج من هذه الدراسة وجود اختلافات معنوية بين الأصناف في صفات النمو الخضري والحاصل وقد تفوق الصنف (Taigo) على بقية الأصناف.

وتهدف الدراسة الحالية إلى بيان أهمية عملية التسميد الورقي بالعناصر الصغرى وخاصة الحديد المخلبي (Fe-EDTA) في نمو وحاصل نبات الشليك للصنف المدروس هابل (Hapil) تحت الظروف المحلية إذ يعد هذا الصنف من الأصناف السائدة في محافظتي نينوى وأربيل (ملاحظات حقلية) ويعد هذا الصنف من الأصناف الحديثة إذ أنتج في بلجيكا ونشر عام (١٩٧٧) وهو ناتج من تهجين الصنف (Gorella) × Souvenir de Charles Machiroux ويعتبر من الأصناف ذات النهار القصير ومتوسط في موعد النضج للثمار (midseason) وبذلك يمكنه تجنب أضرار الانجماد الربيعي المتأخر.

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٧/١١/٢٦ وقبوله ٢٠٠٨/١/١٦

إن عنصر الحديد في بيئة الجذور النباتية يوجد على الأكثر على هيئة اوكسيدات وهى الحالة الغير جاهزة لـ متصاص من قبل النبات (Brown و Jolley، ١٩٨٦) وان نقص الحديد متوقع في كل الترب ذات الـ PH أع من ٥) مالم توجد عوامل محررة تزيد من ذوبان مركبات الحديد في محلول التربة (Lindsay، ١٩٨٤)، وبالرغم من وفرة عنصر الحديد في التربة إلا أن جاهزية هذا العنصر تقل في الترب الجافة وشبه الجافة والترب الكلسية مثل ترب المناطق الشمالية من العراق (الملك، ٢٠٠١).

تعد عملية التسميد الورقي من العوامل الأساسيةالمهمة لت في حالات النقص الغذائي للنباتات وطريقة فعالة في معالجة مشاكل التربة وجاهزية العناصر الأساسية خاصةً الصغرى منها وسرعة انتقالها (حسن و سلمان، ١٩٨٩ و Kessel، ٢٠٠٦)، ولأهمية عنصر الحديد ووظائفه الفسلجية المهمة حيث يعتبر هذا العنصر من العناصر الغذائية الأساسية في بناء البروتين (Terry و Abadia،١٩٨٦) والكلوروفيل (Tisdale وآخرون، ١٩٩٣)، لذلك تعد عمليات رش المركبات المخلبية لعنصر الحديد من التطبيقات الزراعية المفضلة في حقول المحاصيل الزراعية المختلفة خاصةً عند وجود مشاكل في جاهزية هذا العنصر في التربة ويعد كل من Fe-EDDHA و Fe-EDTA من المركبات المخلبية لعنصر الحديد والشائعة الاستعمال في العديد من المحاصيل البستنية، أشار كل من Awad و Atwia (١٩٩٥) إلى حصول زيادة معنوية في كل من النموات الحديثة وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف لنبات الكمثرى عند اعتماد التسميد الورقي بالمركب المخلبي Fe-EDDHA بتركيز ٦٠ ملغم/لتر. ووجد Erdal وآخرون، (٢٠٠٤) تحسن ملحوظ في نمو ومحتوى أوراق الشليك من العناصر الغذائية بعد رش المركب المخلبي Fe-EDTA، وبين Kessel، (٢٠٠٦) أهمية عنصر الحديد في تحفيز النمو الخضري وبناء الكلوروفيل في أوراق نبات الشليك وان تعرض هذه النباتات لأي نقص في عنصر الحديد يتسبب في خفض معدل النمو الخضري لنبات الشليك وحدوث اصفرار في الأوراق النباتية خاصةً الفتية منها مما ينعكس سلبياً في نمو وإنتاجية نبات الشليك.

مواد البحث وطرائقه

تم تنفيذ هذه الدراسة في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، فقد تم الحصول على شتـ ت متجانسة للشليك صنف (Hapil) من المشاتل الأهلية في المنطقة وبعد تحضير وتنعيم التربة وإعدادها للزراعةتم زراعة الشتـ ت على خطوط المسافة بين خط وآخر ٧٥سم والمسافة بين شتلة وأخرى ٤٠سم في بداية شهر تشرين الأول، تم إجراء العمليات الزراعية الموصى بها خـ ل فترة التجربة من عمليات سقى وتعشيب وتسميد حيث أضيف السماد المركب NPK (١٨:١٨:١٨) بمعدل ٢٠٠ كغم/هكتار قسمت على دفعتين أضيفت الدفعة الأولى عند الشتل والدفعة الثانية في بداية آذار واستخدم المبيد الفطري بنليت بمعدل (١ غم/لتر) حيث استخدم وقائياً مع ماء السقي بعد الشتل بأسبوعين ثم كررت العملية مرةً أخرى في بداية موسم النشاط في منصف آذار، وتضمنت المعامـ ت التجريبية دراسة تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي Fe-EDTA على المجموع الخضري لدرجة البلل الكاملمع استخدام قليـ ً من الصابون السائل كمادة ناشرة وبأربعة تراكيز لعنصر الحديد النقي هي (صفر، ٢٠، ٤٠ و ٦٠ ملغم/لتر) وبموعدين الأول ٣/١٥ والموعد الثاني ٤/١٥ في صفات النمو الخضري والحاصل الكمي والنوعي لنبات الشليك (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) الصنف هابل (Hapil)، نفذت هذه التجربة باعتماد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وكررت كل معاملة ثـ ثة مرات وتضمنت الوحدة التجريبية الواحدة عشرة نباتات متجانسة، تم اختيار ستة نباتات من كل مكرر عشوائياً وإجراء الدراسات التالية عليها:

أولاً: صفات النمو الخضري

١. معدل مساحة الورقة النباتية (سم٢): اعتمدت الطريقة المطبقة من قبل Saieed (١٩٩٠) إذ أخذت ورقتان من كل نبات من النباتات الستة لكل وحدة تجريبية بعد الجنية الأخيرة ورسمت على أوراق بيضاء قياس (A_4) معلومة الوزن والمساحة عن طريق جهاز الاستنساخ الكهربائي ثم قطعت الأوراق المرسومة وحسبت المساحة الورقية كما في المعادلة التالية

مساحة الجزء المقطوع= مساحة الورقة الكبيرة × وزن الجزء المقطوع

وزن الورقة الكبيرة

٢. مقدار المادة الجافة للنمو الخضري (غم): أخذت النموات الخضرية من النباتات الستة لكل وحدة تجريبية بعد الجنيه الأخيرة ثم تم تجفيفها باستخدام الفرن الكهربائي على درجة حرارة (٧٠) م° لمدة ثلاثة أيام ولحين ثبات الوزن ثم حسبت الأوزان الجافة (غم).

٣. معدل عدد المدادات/نبات: حسب معدل عدد المدادات/نبات في النباتات الستة لكل وحدة تجريبية بعد الجنية الأخيرة

٤. محتوى الكلوروفيل الكلي (ملغم/غرام وزن طري): قدر الكلوروفيل الكلي للأوراق وفق طريقة Mackinny (١٩٤١) و Arnon (١٩٤٩) المحورة والمعتمدة من Saieed (١٩٩٠)، فقد تم اخذ الأوراق الطرية الخضراء من النباتات وذلك بعد الجنية الأخيرة ثم سحقت بالأسيتون (٨٠٪) ثم وضعت بجهاز الطرد المركزي Centerfuge لمدة خمسة دقائق وعلى (٣٠٠٠) دورة/دقيقة وتم قراءة الضوء للراشح على الأطوال الموجية (٦٦٣ و ٦٤٥ نانوميتر) بواسطة جهاز المطياف (Spectorphotmeter) من نوع C1C1L واستخدمت المعادلة التالية لحساب كمية الكلوروفيل الكلي:
الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم وزن طري) = ٨.٠٢ أ٦٦٣+٢٠.٢٠ أ٦٤٥ وتمثل أ٦٦٣ و أ٦٤٥ قراءة الجهاز على الأطوال الموجية ٦٦٣ و ٦٤٥ على التوالي.

ثانياً: صفات الحاصل الكمية

١. متوسط عدد الثمار/نبات: تم اخذ القراءات عند بدء جني الثمار حتى الجنية الأخيرة للنباتات الستة المختارة لكل وحدة تجريبية وبعدها تم حساب عدد الثمار لهذه النباتات
متوسط عدد الثمار للنبات الواحد = مجموع عدد الثمار لستة نباتات/٦

٢. متوسط وزن الثمرة (غم): تم اخذ القراءات للنباتات الستة لكل وحدة تجريبية حسب المعادلة التالية:
متوسط وزن الثمرة = مجموع وزن الثمار لستة نباتات/ مجموع عدد الثمار للنباتات نفسها

٣. متوسط حاصل النبات الواحد (غم):وفقاً لما ياتى:
متوسط حاصل النبات الواحد (غم) = مجموع الحاصل الكلى لستة نباتات/٦

٤. حاصل وحدة المساحة (كغم/هكتار): تم احتساب الحاصل لوحدة المساحة التجريبية (٣م^{٢}) وبعدها تم احتساب الحاصل في الهكتار

ثالثاً: صفات الحاصل النوعية

١. نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS: تم قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة باستخدام جهاز الرفراكتوميتر اليدوي حيث تم تقطيعواستخ ص العصير لعشرة ثمار لكل وحدة تجريبية

٢. مقدار الحموضة الكلية (TA)٪ قدرت الحموضة الكلية في عصير عشرة ثمار متجانسة النضج لكل وحدة تجريبية باعتماد طريقة التسحيح مع هيدروكسيد الصوديم (NaOH) ٠.١ عيارية باستخدام (٢-٣) قطرة من دليل النفثالين على أساس أن حامض ألستريك Citric acid هو الحامض السائد في عصير ثمار الشليك وفق المعادلة الآتية. $\%TA = \frac{T.N.Eq.Vt}{Vs.Vi.1000}$ (AOAC، ١٩٧٠)

T = حجم القاعة المستعملة عند التسحيح، N = عيارية القاعدة المستخدمة = ٠.١
Eq = الوزن المكافئ لحامض ألستريك = ٧٠، Vt = الحجم النهائي للعصير بعد التخفيف = ٥٠ مل
Vs = حجم العصير المستعمل عند التسحيح = ١٠ مل، Vi = حجم العصير قبل التخفيف = ٥ مل

٣. مقدار فيتامين C (ملغم/١٠٠ غم وزن طري)

تم تقدير فيتامين C (ملغم/١٠٠ غم وزن طري) باستخدام حامض الاوكزاليك (٢٪) كمحلول حافظ مع استخدام صبغة 2.6 Dichlorophenol Indo Phenol إذ أن حامض الاسكوربيك لوحده قادر على اختزال هذه الصبغة وتحولها من اللون الأزرق في الوسط القاعدي إلى اللون الوردي في الوسط ألحامضي (Ranganna، ١٩٧٧).

تم اعتماد اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال خطأ ٥٪ لاختبار جميع النتائج المتحصل عليها (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

١. تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي في صفات النمو الخضري لنبات الشليك: يلاحظ من الجدول (١) حصول زيادة تدريجية في جميع صفات النمو الخضري لنبات الشليك بزيادة تركيز عنصر الحديد وان التسميد الورقي بالحديد Fe-EDTA وبتركيز ٦٠ ملغم Fe/لتر أدى إلى حصول زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة لنبات الشليك صنف هابل (Hapil) فقد ازداد معدل

مساحة الورقة النباتية بنسبة ٣١.٠١٪ ومقدار المادة الجافة بنسبة ٥٩٪ ومحتوى الكلوروفيل بنسبة ٤٥.٨٧٪ ومعدل عدد الخلفات بنسبة ٧٣.٥٨٪ مقارنة مع معاملة الشاهد، أما من حيث تأثير موعد الرش فقد تفوق موعد الرش الأول (٣/١٥) معنوياً في صفة معدل مساحة الورقة النباتية حيث ازداد بنسبة ١٠.١٠٪ مقارنةً مع تأثير موعد الرش الثاني (٤/١٥) بالرغم من حصول زيادة غير معنوية في بقية صفات النمو الخضري.وقد يفسر التأثير الايجابي لمعامت الرش بالحديد المخلبي في تحفيز النمو الخضري في نبات الشليك إلى دوره الفسلجي في تحفيز تكوين الكلوروبست ومحتوى ونشاط الكلوروفيل والنشاط الأنزيمي (محمد، ١٩٨٥و Tisdale وآخرون، ١٩٩٣ و Kessel، ٢٠٠٦) مما يعمل على تحفيز عملية البناء الضوئي وتكوين البروتينات والكاربوهيدرات (Terry و Abadia، ١٩٨٦) وبالتالي تحفيز نمو النبات وزيادة معدل مساحة الورقة النباتية والمادة الجافة وإعطاء اكبر عدد من المدادات

أما تأثيرمعامت التداخل فيحظ من الجدول نفسه أن أفضل معاملة تداخل بين التركيز وموعد الرش في صفات معدل مساحة الورقة النباتية ومقدار المادة الجافة ومحتوى الكلوروفيل الكلي ومعدل عدد الخلفات كانت نتيجة الرش بتركيز ٦٠ ملغم Fe/لتر في الموعد الأول (٣/١٥) فبلغت ١١٢.٦١ سم^{٢}/ورقة و ٢٠.٧٨ غم و ١٢.٦٢ ملغم/غم وزن طرى و ٦.٤٥ مداده/نبات للصفات الأربعة السابقة الذكر على التوالي والتي اختلفت جميعها معنوياً عن معاملة الشاهد، وهذا يتفق مع ماوجده El-Kassas وآخرون (١٩٨٧) في نبات اليوسفي البلدي ومع الاعرجي (١٩٩٩) في نبات التفاح والحمداني (٢٠٠٤) في نبات الزيتون و Kessel (٢٠٠٦) في نبات الشليك. كما وقد يفسر التأثير المحفز لموعد الرش الأول في صفات النمو الخضري إلى توفر التراكيز المناسبة من عنصر الحديد مع بداية فترة النمو النشط وتكوين الأوراق الحديثة (منتصف آذار) لهذا الصنف من الشليك تحت الظروف المحلية مما أدى إلى إعطاء نباتات ذات نمو خضري أقوى مقارنةً مع تأثير موعد الرش الثاني (٤/١٥).أما تأثير معامت التداخل فقد تعزى إلى التأثير الايجابي المشترك للعوامل.

٢. **تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي في صفات الحاصل لنبات الشليك:** حظ من الجدول (٢) وجود زيادة معنوية في صفات الحاصل المدروسة لنبات الشليك صنف هابل (Hapil) نتيجة الرش بالحديد المخلبيمع وجود عقة ايجابية بين التركيز المستخدم من عنصر الحديد والزيادة الحاصلة في صفات الحاصل وان أكثر التراكيز تأثيرا في متوسط عدد الثمار/نبات ومتوسط وزن الثمرة (غم) ومتوسط حاصل النبات (غم) ومعدل حاصل وحدة المساحة كغم/دونم كان باستخدام التركيز ٦٠ ملغم Fe/لتر والذي أدى إلى زيادة بلغت نسبتها ٨٦.٩٦٪ و ٧٦.٤٥٪ و ٢٣١.٠٢٪ و ٢٣١.٠٦٪ للصفات المذكورة على التوالي مقارنةً مع معاملة الشاهد.حظ اختف معنوي بين تأثير المعاملتين ٤٠ و ٦٠ ملغم Fe/لتر في صفتي متوسط عدد الثمار/نبات ومتوسط وزن الثمرة وأدى الرش بتركيز ٢٠ ملغم Fe/لتر إلى حصول زيادة معنوية في صفتي متوسط حاصل النبات ووحدة المساحة مقارنةً مع معاملة الشاهد كما لم يحظ وجود فروقات معنوية بين تأثير الرش في الموعد الأول (٣/١٥) والرش في الموعد الثاني (٤/١٥) ولجميع صفات الحاصل المدروسة، كما أدى التداخل بين تراكيز عنصر الحديد وموعدي الرش إلى إحداث تأثيرات معنوية متباينة وبشكل عام كان الرش بالتركيز العالي من عنصر الحديد (٦٠ ملغم Fe/لتر) في الموعد الأول أكثرالمعامت تأثيرا في زيادة صفات الحاصل الأربعة حيث بلغ متوسط عدد الثمار/نبات ١٣.٥ ثمرة ومتوسط وزن الثمرة ١١.٧٨ غم ومتوسط حاصل النبات الواحد ١٥٩.٠٣ غم ومتوسط حاصل وحدة المساحة ٩١٤.٤ كغم/دونم، وقد تفسر الزيادة الحاصلة في صفات الحاصل لنبات الشليك نتيجة الرش بالحديد المخلبي لدور عنصر الحديد الفسلجي المهم في العمليات الحيوية المهمة للنبات خاصةً في عمليتي التركيب الضوئي وبناء البروتينات (Terry و Abadia، ١٩٨٦ و Kessel، ٢٠٠٦) والذي أدى إلى تحفيز النمو الخضري وتكوين نباتات قوية انعكس ذلك في زيادة المساحة الورقية والمادة الجافة ومحتوى الكلوروفيل الكلي للنبات (الجدول ١) مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وحفز عملية التزهير وزيادة نسبة الأزهار العاقدة حيث تعتبر الإزهار والثمار العاقدة موقع استنفاذ قوى لسحب منتجات عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة عدد الثمار/نبات ومعدل حاصل النبات الواحد وحاصل وحدة المساحة. وقد يرجع التأثير الايجابي لمعامت التداخل في صفات الحاصل إلى التأثير التحفيزي لهذه المعامت في صفات النمو الخضري (الجدول ١)وكذلك إلى التأثير التجميعي لمعامت التداخل.

الجدول (١): تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي في بعض صفات النمو الخضري لنبات الشليك صنف هابل (Hapil)

تركيز عنصر الحديد ملغم/لتر	الصفات											
	معدل مساحة الورقة النباتية/سم^2			مقدار المادة الجافة غم			محتوى الكلوروفيل ملغم/غم وزن طري			عدد المدادات/نبات		
	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز
	الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني	
صفر	٩٢.٦٣ ب	٩٠.٠٣ ب	٩١.٣٣ ج	١٥.٣٠ ب	١٤.٥٠ ب	١٤.٩٠ ب	١٠.٣٤ ب	١٠.٥٠ ب	١٠.٤٢ ب	٤.٦٦ د	٤.٥٠ د	٤.٥٨ ب
٢٠	١٠٨.٥٠ ج	١٠٠.٣٠ ب ج	١٠٤.٤٠ ب	٢٠.٠٠ أ	١٩.٣٠ أ ب	١٩.٦٥ أ ب	١١.٥٠ أ ب	١٠.٩٦ أ ب	١١.٢٣ ب	٦.٠٣ ب-د	٥.٦٦ ج د	٥.٨٥ ب
٤٠	١٢١.٣٠ أ ب	١٠٧.٥٠ ج	١١٤.٤٠ أ ب	٢٣.٣٠ أ	٢١.٠٣ أ ب	٢٢.١٧ أ ب	١٣.٣٠ أ ب	١٢.٣٣ أ ب	١٢.٨٢ أ ب	٦.٥٠ ب ج	٦.٠٠ ب-د	٦.٢٥ أ ب
٦٠	١٢٨.٠٠ أ	١١١.٣٠ ب ج	١١٩.٦٥ أ	٢٤.٥٠ أ	٢٣.٠٠ أ ب	٢٣.٧٥ أ	١٥.٤٠ أ	١٥.٠٠ أ	١٥.٢٠ أ	٨.٦٠ أ	٧.٣٠ ج د	٧.٩٥ أ
متوسط تأثير الموعد	١١٢.٦١ أ	١٠٢.٢٨ ب		٢٠.٧٨ أ	١٩.٤٦ أ		١٢.٦٢ أ	١٢.٢٠ أ		٦.٤٥ أ	٥.٨٧ أ	

* المتوسطات التي تشترك بالحرف الابجدى نفسه لكل عامل ولكل تداخل لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال ٥٪

الجدول (٢): تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي في بعض صفات الحاصل لنبات الشليك صنف هابل (Hapil)

تركيز عنصر الحديد ملغم/لتر	الصفات											
	متوسط عدد الثمار/نبات			متوسط وزن الثمرة غم/نبات			متوسط حاصل النبات غم/نبات			متوسط حاصل وحدة المساحة كغم/هكتار		
	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز
	الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني	
صفر	٦.٥٠ د	٧.٣٠ د	٦.٩٠ ج	٦.٥٠ ب ج	٦.٣٧ ج	٦.٣٧ ب	٤٢.٢٥ ج	٤٥.٥٥ ج	٤٣.٩٠ د	٩٧١.٦ هـ	١٠٤٧.٦ هـ	١٠٠٩.٦ د
٢٠	٩.١٠ ج د	٨.٩٠ ج د	٩.٠٠ب ج	٨.٣٠ ب	٧.٢٥ ب ج	٧.٧٨ ب	٧٥.٥٣ د	٦٤.٥٣ د	٧٠.٠٣ ج	١٧٣٦.٨ ج د	١٤٨٤.٤ د هـ	١٦١٠.٨ ج
٤٠	١١.٣٠ أ-ج	١٠.٥٠ ب ج	١٠.٩٠ أ ب	١١.٠٠ أ	١٠.٢٥ أ	١٠.٨٥ أ	١٢٤.٣٠ ب	١٠٧.٦٣ ج	١١٥.٩٧ ب	٢٨٥٨.٨ أ	٢٤٧٢.٨ ب	٢٦٦٦.٠ ب
٦٠	١٣.٥٠ أ	١٢.٣٠ أ ب	١٢.٩٠ أ	١١.٧٨ أ	١٠.٧٠ أ	١١.٢٤ أ	١٥٩.٠٣ أ	١٣١.٦١ ب	١٤٥.٣٢ أ	١٣٦٥٩.٦ أ	٣٠٢٧.٢ ب	٣٣٤٢.٤ أ
متوسط تأثير الموعد	١٠.١٠ أ	٩.٧٥ أ		٩.٤٠ أ	٨.٦١ أ		١٠٠.٠٢ أ	٨٧.٣٣ أ		٢٣٠٦.٤ أ	٢٠٠٨.٠ أ	

* المتوسطات التي تشترك بالحرف الابجدى نفسه لكل عامل ولكل تداخل لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال ٥٪

٣. **تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي في بعض الصفات النوعية لثمار الشليك:** يلاحظ من نتائج الجدول (٣) عدم وجود فرق معنوي في الصفات النوعية لثمار الشليك (نسبة المواد الصلبة الذائبة ومقدار الحموضة الكلية ومقدار فيتامين C) نتيجة الرش بالتراكيز ٢٠ و ٤٠ و٦٠ ملغم Fe/لتر ولكن الموعدين مقارنةً بمعاملة الشاهدكما لم يلاحظ تأثير معنوي لمعاملات التداخل بين تراكيز الحديد وموعدي الرش في صفتي نسبة المواد الصلبة الذائبة ومقدار الحموضة الكلية، في حين أدى التداخل بالتراكيز الثلاثة من الحديد مع موعد الرش الأول إلى زيادة معنوية في فيتامين C في حين سجل انخفاضاً معنوياً في هذه الصفة عندما تم الرش في الموعد الثاني وللتراكيز الثلاثة مقارنةً مع معاملة الشاهد.

الجدول (٣): تأثير تركيز وموعد الرش بالحديد المخلبي في بعض الصفات النوعية لثمار الشليك صنف هابل (Hapil)

تركيز عنصر الحديد ملغم/لتر	الصفات								
	المواد الصلبة الذائبة ٪			مقدار الحموضة الكلية ٪			مقدار فيتامين c ملغم/غم		
	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز	موعد الرش		متوسط تأثير التركيز
	الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني		الموعد الأول	الموعد الثاني	
صفر	٨.٣٠ أ	٨.٧٠ أ	٨.٥٠ أ	٠.٧٢ أ	٠.٧٥ أ	٠.٧٦ أ	٧٩.٥٠ ج	٨٥.٦٠ أ	٨٢.٥٥ أ
٢٠	٩.٢٠ أ	٨.٩٠ أ	٩.٠٥ أ	٠.٨٠ أ	٠.٧٩ أ	٠.٨٠ أ	٨٦.٠٠ أ	٨٠.٤٠ ج	٨٣.٢٠ أ
٤٠	٨.٩٠ أ	٨.٦٠ أ	٨.٧٥ أ	٠.٧٩ أ	٠.٧٨ أ	٠.٧٩ أ	٨٤.٣٠ أ ب	٨١.٣٠ ب ج	٨٢.٨٠ أ
٦٠	٩.١٠ أ	٨.٩٠ أ	٩.٠٠ أ	٠.٨١ أ	٠.٨٠ أ	٠.٨١ أ	٨٦.٤٠ أ	٨٠.٣٠ ج	٨٣.٣٥ أ
متوسط تأثير الموعد	٨.٨٨ أ	٨.٧٨ أ		٠.٧٨ أ	٠.٧٨ أ		٨٤.٠٥ أ	٨١.٩٠ أ	

المتوسطات التي تشترك بالحرف الابجدى نفسه لكل عامل ولكل تداخل لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال ٥٪

ويستنتج من هذه الدراسة أن الرش بالحديد المخلبي Fe-EDTA أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري والحاصل لنبات الشليك صنف هابل (Hapil) وان الزيادة ارتبطت ايجابياً مع زيادة التركيز المستخدم وخاصةً في موعد الرش الأول، وعليه يمكن التوصية بإجراء المزيد من تجارب التسميد الورقي بالعناصر الأساسية خاصةً الصغرى منها لغرض تحسين النمو وزيادة حاصل الشليك في وحدة المساحة.

EFFECT OF CONCENTRATIONS AND APPLICATION DATES OF Fe- EDTA ON GROWTH AND YIELD OFSTRAWBERRY (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) Cv. Hapil

Zuhair A. Dawood
Hort. Dept., College of Agric. and Forestry, Mosul Univ., Iraq

ABSTRACT

This research was conducted in Horticulture dept., College of Agriculture and Forestry, at Mosul university to test the effect of four concentrations (0, 20, 40, and 60 mg Fe/l) and two dates of application (15/3 and 15/4) of Fe-elements used as a chelating compound Fe-EDTA; on growth, yield and quality of strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) Cv. Hapil. A factorial experiment (randomized complete block design) with three replicates, each experimental unit contain ten plants. Data obtained from this experiment was tested by using Duncan's multiple test at 5% level. The obtained results indicated that there were a significant effect of foliar spray of Fe-EDTA on

most growth and yield characteristics, and the most effective treatment was 60 mg Fe/l specially when applied at the first date (15/3) which significantly overtopped in: leaf area, number of runners/plant, dry weight of vegetative growth, total chlorophyll content, number of fruit per plant, average yield per plant and per unit area, total soluble solids and the content of vitamin C as compared with control treatment.

المصادر

الاعرجي، جاسم محمد علوان (١٩٩٩). تأثير الرش بمستويات مختلفة من الحديد في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح صنف آنا- مجلة زراعة الرافدين، ٣١ (٣): ١١-١٧.

حسن، جبار عباس و محمد عباس سلمان (١٩٨٩). إنتاج الأعناب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.بيت الحكمة.

الحمداني، منى حسين شريف عبدالله (٢٠٠٤). تأثير الرش بالحديد وحامض الجبرليك في النمو والمحتوى المعدني من بعض العناصر الغذائية لثلاثة أصناف من الزيتون. رسالة ماجستير. قسم البستنة. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

خفاجي، يحيى (٢٠٠٠). الفراولة الذهب الأحمر في القرن الجديد. ايراك للنشر والتوزيع. الطبعة الأولى. مصر.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر / العراق.

السعيدي، إبراهيم حسن (٢٠٠٠). إنتاج الثمار الصغيرة. جامعة الموصل. العراق.

طه، شلير محمود (٢٠٠٤). استجابة أربعة أصناف من الشليك للظروف البيئية في حقل كرده ره ش / أربيل. المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو). ١٦ (٥): ١-٨.

عباس، عبدالله صالح (١٩٨٣). دراسة حول استجابة بعض أصناف الشليك في منطقة بكرجو / السليمانية. المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو). ٨ (١): ٣٣-٤٧.

محمد، عبد العظيم كاظم (١٩٨٥). علم فسلجة النبات (ج١). مديرية مطبعة الجامعة. جامعة الموصل. العراق.

الملك، سعد داؤد طه (٢٠٠١). القوة الاختزالية لجذور بعض أصناف الحنطة وعلاقتها بامتصاص الحديد. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1970). Official Method of Analysis.William Hortwitz, George Banta Co.. Inc. Menashay. Wisconsin, USA.

Arnon, D. I. (1949). Copper enzymes in isolated in chloroplast polyphenoloxidase in Beta vulgari. Plant Physiol., 24: 1-15.

Awad, S. M. and A. R. Atawia (1995). Effct of foliar sprays with some micronutrients on " Le-Conte" pear trees. 1: Tree growth and leaf mineral content.Annals.Agric.Sci.,40(1):359-367.

Brown, J. C. and V. D. Jolley (1986). An evaluation of concepts related to iron-deficiency chlorosis. J. Plant. Nutr., 9 (3-7): 175-186.

Erdal, I. K., Kahraman, and K. Lthan (2004). Effct of foliar Iron Applications at Different Growth stage on Iron and some Nutrient Concentrations in Strawberry Cultivars. Turk. Agric. For. 28: 421-427.

Kessel, C. (2006). Strawberry Diagnostic Workshops: Nutrition. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affaies. Page 1-7.

Lindsay, W. L. (1984). Soil and plant relationship associated with iron deficiency with emphasis on nutrients fraction. J. Plant Nutr., 7: 489-500.

Mackinney, G. (1941). Absorption of light by chlorophyll solution. J. Bio. Chem.140: 315-322.

Ranganna, S. (1977). Manual of analysis of fruit and vegetable products. Tata McGraw-Hill publishing company limited New Delhi.

Saieed, N. T. (1990). Studies of variation in primary productivity, growth and morphology in relation to elective improvement of broad-leaved tree species. Ph. D. Thesis. National Unv. Ireland.

Terry, N. and J. Abadia (1986). Function of iron in chloroplast. J. Plant Nutr., 9 (3-7): 609-646.

Tisdale, S. L.; W. L. Nelson; J. D. Beaton and J. L. Havlin (1993). Soil fertility and fertilizers. 5th edition, prent. Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey 07458.