Effect of sequestrene and mangnsium sulphate fertilizers on growth parameters on off –set of Buttom mangrove plants *Concarpus lancifolius* Engl.

تاثير سمادي السيكوسترين وكبريتات المغنسيوم في مؤشرات النمو لشتلات نبات الداماس *Concarpus lancifolius* Engl.

أ.د. جمال أحمد عباس
كلية الزراعة / جامعة الكوفة / العراق

المستخلص

نفذت التجربة على شتلات نبات الداماس في مشتل خاص في محافظة النجف الاشرف للموسم 2007-2008 لدراسة تاثير التسميد بسماد السيكوسترين (الحديد المخلبي 6%EDDHA-NaFe) باربعة مستويات (0 ، 1 ، 2 ، 3 غم.اصيص$^{-1}$) والرش بكبريتات المغنسيوم ($MgSO_4.7H_2O$) بثلاثة تراكيز (0 ، 15 ، 30 غم.لتر$^{-1}$) والتسميد بكليهما معاً في مؤشرات النمو ومحتوى الاوراق من عنصري الحديد والمغنسيوم ، نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D بثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات حسب أختبار .L.S.D وعلى مستوى أحتمال 0.05.

أظهرت النتائج أن التسميد بالسيكوسترين أو كبريتات المغنسيوم قد أثرت معنوياً في تحسين صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات ، عدد الاوراق والافرع ، الوزن الجاف للاوراق والسيقان وعدد الجذور الرئيسية) ، فضلاً عن زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وعنصري الحديد والمغنسيوم الى (22.87 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية ، 6.70 جزء بالمليون و 1.24 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) عند التسميد بـ 3 غم.اصيص$^{-1}$ سيكوسترين ، والى (21.10 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية ، 5.65 جزء بالمليون و 1.28 ملغم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) عند الرش بتركيز 30 غم.لتر$^{-1}$ كبريتات المغنسيوم مقارنة بالنباتات غير المسمدة والتي أعطت أقل المؤشرات (17.91 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية ، 5.33 جزء بالمليون و 1.09 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) و (19.88 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية ، 5.95 جزء بالمليون و 0.93 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) وعلى التوالي.

ومن التداخل بين العاملين تبين ان التسميد 3 غم.اصيص$^{-1}$ سكيوسترين مع 30 غم.لتر$^{-1}$ كبريتات المغنسيوم قد اعطت افضل المؤشرات معنوياً مقارنة مع النباتات غير المسمدة والتي اعطت اقل القيم.

Abstract

The experiment was conducted in a private nursery in Al-Najaf province during the growing season of 2007-2008, to study the effect of sequestrene (6% EDDHA-NaFe) fertilizer at dosage of (0, 1 and 2 g.pot^{-1}) and spraying with magnesium sulphate at three concentration levels (0, 15 and 30 g.L^{-1}) and their interaction on growth parameters and leaves content of total chlorophyll, iron and magnesium elements.

The experimental design used in this experiment was Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) with three replicates, means of treatments were compared using L.S.D. at probability level of 0.05.

Results revealed that fertilization with sequestrene or magnesium sulphate had a significant effect on improving trends of vegetative growth such as plant height (cm), number of leaves and branches per plant, dry weight of leaves, stem and number of main root per plant. Moreover significant increases were recorded in leaf content of total chlorophyll, iron and magnesium (22.87 mg.100 gm^{-1} fresh weight, 6.70 ppm and 1.24 g.kg^{-1} dry weight respectively) of plants treated with 3 gm.pot^{-1} seuestrene, and to (21.10 mg.100 gm^{-1} fresh weight, 6.65 ppm and 1.28 mg.kg^{-1} dry weight respectively) of plants sprayed with 30 mg.L^{-1} magnesium sulphate fertilizer compared to plant of control treatment (without fertilizers) which produced the lowest values (17.91 mg.100 gm^{-1} fresh weight, 5.95 ppm and 0.93 gm.kg^{-1} dry weight) and (19.88 mg.100 gm^{-1} fresh weight, 5.95 ppm and 0.93 g.kg^{-1} dry weight) respectively.

The results of the interaction showed that, the most effective treatment was fertilization with sequestrene (3 g/pot) and spraying with magnesium sulphate (30 g.L^{-1}) which improved plant growth and chemical composition in comparison with the control non-fertilized plant.

المقدمـــــة

ان نبات الداماس .*Conocarpus lancifolius* Engl هو احد نباتات العائلة Cambretaceae ويسمى بالانكليزية Buttom mangrove (1) وهو احد نباتات الزينة المهمة التي تعد من العناصر الاساسية في الحدائق ومشروعات التشجير ومواجهة ظاهرة التصحر ، اذ يعد من اسرع الاشجار نمواً في المناطق الحارة (2) ، اضافة الى زراعتها في جوانب الطرق والشوارع والجزرات والساحات العامة وذلك لما لمجموعها الخضري من فوائد كبيرة فهي تسهم في تنقية الجو وزيادة نسبة الاوكسجين فيه ، وتخفف التلوث وتقلل الضوضاء وتلطف الجو في الصيف عن طريق النتح وتوفر الظل وتكسر حدة الرياح وزيادة خصوبة التربة وتثبيتها ، بجانب دورها التنفسي وآثارها الاقتصادية (3) ، نبات الداماس ذو اوراق متوسطة الخضرة بسيطة ملعقية الشكل ، الازهار بيضاء بنفسجية قليلة العدد تظهر في الربيع ، اضافة لقابليتها على مقاومة الجفاف وملوحة المياه والتربة ، تنمو بشكل جيد في الاراضي الطينية المزيجية والصحراوية الرملية ، اضافة الى نموها في الهواء الملوث والشوارع ذات التربة الصلدة وهي من النباتات الدخيلة على البيئة ، وقد انتشرت انتشاراً مذهلاً في دول الخليج نظراً لنموها السريع واخضرار اوراقها وقابليتها لان تكون ساتراً وكاسراً للرياح بالاضافة الى انها احد شجيرات الزينة التي تزرع في الشوارع ويمكن تقليمها وتشكيلها وزراعتها كسياج اخضر (4).وهي ايضا من النباتات التي دخلت حديثاً الى القطر ونجحت بشكل جيد وواسع لذلك لابد من الاهتمام بها ودراستها واجراء البحوث والدراسات عليها وخاصة عمليات الخدمة التي تجرى عليها ومنها عملية لتسميد التي تعد من عمليات الخدمة المهمة التي يجب اجراءها على النبات لاثرها البالغ في تنظيم التغذية اللازمة لنمو النبات ، اذ يحتاج كل نبات الى مجموعة من العناصر الغذائية لكي يكمل دورة حياته وعند توفر هذه العناصر بالكميات الكافية لكل نبات وبشكل متوازن فيما بينها يستطيع النبات ان ينمو بشكل جيد ويعطي النمو الخضري والثمري المطلوب منه عند توفر الظروف الجوية والبيئة المناسبة ، وقد يكون عنصراً من هذه العناصر متوفراً بالتربة بكميات تزيد كثيراً عن حاجة النبات ولا تستطيع الجذور امتصاص كفايتها منه نظراً لوجوده بصورة غير صالحة للامتصاص ومنه عنصر الحديد الذي بدأت اعراضه تظهر بوضوح على النبات ، علماً ان كمية الحديد الكلية اكبر من الحد الحرج الذي تحتاج اليه هذه النباتات ، ويرجع ذلك الى سبب أو اكثر يحول دون الاستفادة من هذا العنصر (5).

يؤدي عنصر الحديد دوراً كبيراً ومؤثراً في العديد من العمليات الحيوية للنبات وذلك اما عن طريق اشتراكه المباشر كجزء تركيبي لمواد النبات او تنشيطه للعمليات الانزيمية داخل النبات ، فالاصفرار الناتج من نقص الحديد يعكس اهميته الفسيولوجية في عملية تكوين الكلورفيل (6) وفي تكوين السيتوكرومات (Cytochromes) (7) وفي مركب الفايتوفرتين (Phytoferritin) (8) ذات الاهمية الكبيرة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس.

هذا وأن اضافة المركبات المخلبية هي احد الوسائل المتبعة والمفيدة لمعالجة نقص العناصر لاسيما الصغرى التي تكون عرضة للترسيب عند اضافتها للتربة وبالتالي عدم تحقيق الاستفادة المطلوبة منها كما هو الحال بالنسبة للاراضي الزراعية في العراق التي تتصف بمشاكل عدة منها درجة التفاعل القاعدي وارتفاع نسبة الكلس ، وعلى هذا الاساس ينصح باضافة العناصر الصغرى الى التربة بصورة مركبات مخلبية (9) ومنها Ethylene diamine di-O-hydroxyl phenyl acetic acid (EDDHA) و Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) وهذه المركبات لها خواصها ومميزاتها واهمها درجة ثباتيتها العالية اي قدرتها على ابقاء ايون العنصر المغذي ثابتاً في تركيبها العضوي في ظل المشاكل التي تعانيها الاراضي الزراعية والتي تعيق جاهزية العنصر للنبات .

هذا وتشير العديد من الدراسات ان اضافة العناصر الغذائية الصغرى الى وسط الزراعة في الاصص تكون مفيدة لنمو وتحسين النبات (10 ، 11) ، اذ اوضح (12) ان اغلب العناصر الصغرى تضاف في المشاتل التجارية اما بشكل مخلبي او كبريتات وذلك لزيادة تيسيرها للنبات ، ومن جهة اخرى فقد ذكر (13) انه يمكن اضافة العناصر الصغرى بشكل محلول او اسمدة بطيئة التحلل الى وسط الزراعة في مشاتل نباتات الزينة. وفي دراسة اجرها (14) لبيان استجابة مجموعة من النباتات الورقية للتسميد بالحديد المخلبي (Fe^{+3} – HEEDTA) ، تم نمو النباتات لمدة 120 يوم في محلول مغذي يحتوي على الحديد المخلبي بتراكيز (صفر ، 0.22 ، 5.52 ملغم.لتر$^{-1}$) ، لاحظا ان نبات المطاط *Ficus benjamina* و *Nephrolepis exaltata* قد أعطت اكبر ارتفاع وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري للنباتات عندما اضيف المحلول المغذي بمقدار 0.22 ملغم.لتر$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة. بالاضافة الى ان محتوى الاوراق من الكلوروفيل B قد ازداد معنوياً متأثراً بكمية العناصر الغذائية المضافة ووصل الى اقصاه 1.12 و 1.08 ملغم.غم$^{-1}$ وزن رطب عند التسميد بمقدار 2 جرعة.اسبوع$^{-1}$ ولكلا سنتي الدراسة مقارنة بـ 0.95 و 0.92 ملغم.غم$^{-1}$ وزن رطب على التوالي لمعاملة المقارنة ، وعلى التوالي.

وفي دراسة اخرى (15) حول تأثير الرش بالعناصر الصغرى لشجيرات الكمثرى Leconte ، تبين ان الرش بـ 60 ملغم.لتر$^{-1}$ Fe + 25 ملغم.لتر$^{-1}$ Mn + 25 ملغم.لتر$^{-1}$ Zn ادى الى زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة (طول الأفرع ، عدد الاوراق ، المساحة الورقية ، الوزن الجاف للورقة) وذلك لكلا موسمي الدراسة مقارنة بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل المؤشرات.

وتبين من الدراسة التي قام بها (16) عند تنميته نبات المطاط *Ficus benjamina* باستخدام محلول مغذي مقاساً بالمليمكافئ.لتر$^{-1}$ وهي 2 نترات الامونيوم (NH_4NO_3) ، 1.2 سلفات الكالسيوم ($CaSO_4$) ، 0.5 سلفات البوتاسيوم (K_2SO_4) ، 0.6 سلفات المنغسيوم ($MgSO_4$) وعناصر صغرى بتراكيز 2.5 ملغم.لتر$^{-1}$ ، 0.5 Fe ملغم.لتر$^{-1}$ ، 0.5 Mn ملغم.لتر$^{-1}$ ، B6 0.02 ملغم.لتر$^{-1}$ ، 0.05 Cu ملغم.لتر$^{-1}$ ، 0.01 Zn لتر وبمعدل (1 ، 2 ، 3) جرعة.اسبوع$^{-1}$ في اصيص قطر 25 سم ، ان

النباتات المسمدة بالمحلول المغذي بمقدار ثلاث جرع.اسبوع$^{-1}$ اعطت اعلى ارتفاع واكبر عدد للاوراق واكبر وزن طري وجاف للنباتات معنوياً مقارنة مع نباتات المقارنة.

واوضح (17) في دراسة اجريت على شجيرات الكمثرى لبيان تأثير الرش بثلاث مستويات من الحديد المخلبي (Fe – EDDHA) هي (0 ، 30 ، 60) جزء بالمليون ، توصلت النتائج الى ان اضافة الحديد ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي والحديد.

وجد (13) في دراسته لتسميد شتلات البلوط *Quercus palustries* L. ان التسميد بالعناصر الصغرى بمحلول Micromax المكون من 12% S ، 1% B ($Na_2B_4O_7$) ، 0.5% Cu ($CuSO_4$) ، 12% Fe ($FeSO_4$) ، 2.5% Mn ($MnSO_4$) ، 0.5% Mo (Na_2MoO_4) و 1% Zn ($ZnSO_4$) بمعدل 0 ، 0.15 ، 0.30 ، 0.60 ، 0.90 ، 1.8 و 2.7 كغم.م^3 حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف له في كلا السنتين مع زيادة في محتوى من عنصر الحديد في السنة الثانية فقط.

اضافة الى ذلك فان التغذية الورقية تعد من الطرائق الحديثة وذات الكفاءة العالية والاكثر اقتصادية في معالجة نقص العناصر الغذائية مقارنة بطرق التسميد الاخرى (18) وتزيد من كفاءتها بمقدار 8-20 مرة مقارنة بالتسميد الارضي ، كذلك تسمح هذه التقنية بمرونة عالية لاضافة الاسمدة خلال مراحل النمو المختلفة مما يجعلها تلبي متطلبات النبات من العناصر الغذائية خلال فترات النمو ومنها عنصر المغسيوم الذي هو احد العناصر المهمة الذي يدخل مع عنصر النتروجين في تكوين جزيئة الكلوروفيل المهمة في عملية التركيب الضوئي ويشكل 10% من جزيئات الكلوروفيل الموجودة في الورقة ، كما ان له دور مساعد في تكوين صبغات النبات الاخرى مثل الكاروتين والزانثوفيل ، وينشط عدد من الانزيمات مثل Glucokinase و Hexokinase ومساعدتها والتي تلعب دوراً مهماً في عملية هدم الكاربوهيدات ودورة كالفن Calvin بالاضافة الى دوره في التخليق الحيوي للبروتينات والكروموسومات (9).

وبناءً على ما تقدم ولندرة الابحاث والدراسات في القطر على هذه النباتات واهميتها في مشروعات التشجير اضافة لقابليتها على مقاومة الجفاف وملوحة المياه والتربة والثلوث واهمية عنصر الحديد والمغنسيوم في تحسين النمو الخضري للنباتات تمت دراسة تأثير تسميد شتلات نباتات الداماس بالسيكوسترين وكبريتات المغنسيوم على صفات النمو ومحتوى النبات من الكلوروفيل الكلي والحديد والمنغنسيوم.

مواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في مشتل بلدية النجف / محافظة النجف الاشرف التابع الى مديرية بلدية النجف للموسم 2007-2008 لدراسة مستويات مختلفة من سمادي السيكوسترين وكبريتات المغنسيوم على صفات النمو لنبات الداماس ، زرعت 36 شتلة بعمر شهرين بتاريخ 2007/4/7 وبارتفاع 15-20 سم المستوردة من مشاتل حكومية في دولة الكويت في اصص تحوي 15 كغم تربة رملية مزيجية والتي تم تحليل بعض صفاتها الفيزياوية والكيمياوية (جدول 1). وتم جلب بيانات الانواء الجوية من الهيئة العامة للانواء الجوية / فرع النجف (جدول 2). اجريت كافة عمليات الخدمة بشكل كامل لكافة المعاملات من ري وتعشيب كلما دعت الحاجة لذلك مع التسميد بالسماد النتروجيني اليوريا (46% N) لمرتين الاولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد 30 يوم من الدفعة الاولى بمقدار 2 غم.اصيص$^{-1}$ لكل مرة , والتسميد بالسماد السوبر فوسفات الاحادي (46% P2O5) وبمعدل 15 غم سماد/اصيص عند زراعة الشتلات ولجميع المعاملات بدون استثناء.

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D كتجربة عاملية بثلاث مكررات بعاملين هما اربع مستويات من سماد السيكوسترين المنتج من قبل شركة سنجنتا Syengenta السويسرية اذ يحتوي كل 1 كغم من السيكوسترين على 6% من شيلات الحديد EDDHA هي (0 ، 1 ، 2 ، 3 غم سماد.اصيص$^{-1}$) والتي رمز لها بـ (F_0 ، F_1 ، F_2 و F_3) والثاني ثلاث تراكيز من سماد سلفات المغنسيوم $MgSO_4.7H_2O$ هي (0 ، 15 ، 30 غم.لتر$^{-1}$ ماء مقطر) والتي رمز لها بـ (M_0 ، M_1 , M_2) والتداخل فيما بينهما ، اذ تم رش السيكوسترين وسلفات المغنسيوم بعد شهر من زراعة الشتلات في الاصص وعند بداية نمو الشتلات وبمعدل رشتين وبفترة شهر بين رشة واخرى لكل من السمادين , اذ رشت جميع التراكيز المستعملة في الدراسة على النباتات حتى البلل الكامل وعند تزول اول قطرة مع اضافة مادة ناشرة (الصابون السائل) بمعدل (1 غم/لتر) , قورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D وتحت مستوى احتمال 0.05 (19).

وفي نهاية التجربة بتاريخ 2008/10/6 تم اخذ ارتفاع النبات بواسطة المسطرة الاعتيادية من مستوى سطح الارض حتى اعلى قمة في النبات ، عدد الاوراق والافرع ، الوزن الجاف للاوراق والسيقان ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وذلك باخذ الورقة الخامسة من القمة النامية لكل نبات بكل معاملة (20) وغسلت بالماء جيداً وتركت لتجف في الهواء ثم اخذ من كل عينة (5) غم واضيف لها الاسيتون (85%) وقدرت حسب ما جاء به (21) ، محتوى الاوراق من عنصر الحديد وذلك بواسطة اخذ 1 غم من المادة الجافة للاوراق ثم هضمت بحامض البيركلوريك لمدة 24 ساعة بعدها اذيبت بمادة فيناترولين وقيست على طول موجي 510 نانوميتر بواسطة السبكتروفوتوميتر وحسب ما ورد في (22) ، محتوى الاوراق من المغنسيوم وذلك باتباع طريقة الهضم الرطب باخذ 1 غم من الاوراق الجافة وهضمها بواسطة حامض الازوت $HNO_3.HClO_4$ حسب ما ورد في (23) بعدها اخذ المستخلص وقدر بطريقة المعايرة بمحلول EDTA (Ethylene diamine tetra acetic acid) لحساب كمية المغنسيوم وحسب ما جاء في (24) اضافة الى قياس عدد الجذور الرئيسية وذلك باخذ النبات ووضعه تحت ماء الحنفية الهادئ لحين تساقط جميع حبيبات التربة التي حول الجذور ثم حساب معدل عدد الجذور الرئيسية لكل نبات.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الأصص قبل الزراعة

نوع التحليل	وحدة القياس	نتيجة التحليل
نسجة التربة	ــــــــــــــــــــــــــــ	رملية مزيجية
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	782
الغرين	غم.كغم$^{-1}$	172.2
الطين	غم.كغم$^{-1}$	46
درجة تفاعل التربة pH	ــــــــــــــــــــــــــــ	7.9
الايصالية الكهربائية EC	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	1.04
الكالسيوم Ca^{++}	مليمول شحنة.لتر$^{-1}$	18
الصوديوم Na^{+}	مليمول شحنة.لتر$^{-1}$	1.5
البوتاسيوم K^{+}	مليمول شحنة.لتر$^{-1}$	0.61
المغنسيوم Mg^{++}	مليمول شحنة.لتر$^{-1}$	36
الكلور Cl^{-}	مليمول شحنة.لتر$^{-1}$	2.5
HCO_3	مليمول شحنة.لتر$^{-1}$	1.5
$CaCO_3$	غم.كغم$^{-1}$	240.65
$CaSO_4.7H_2O$ (الجبس)	غم.كغم$^{-1}$	24.05
النتروجين الجاهز	غم.كغم$^{-1}$	8.39
المادة العضوية (O.M.)	غم.كغم$^{-1}$	8.5

جدول (2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية وساعات سطوع الشمس لمدينة النجف الاشرف للموسم الزراعي 2006-2007

المعدلات / الشهر	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الصغرى (م°)	الرطوبة النسبية	ساعات سطوع الشمس (ساعة)
تموز	45.1	27.7	21.7	11.3
آب	47.0	29.3	24.0	10.3
ايلول	41.8	24.5	33.0	10.6
تشرين الاول	38.8	21.9	47.0	9.2
تشرين الثاني	24.0	9.7	54.0	8.0
كانون الاول	15.6	4.7	73.0	5.9
كانون الثاني	15.6	4.1	69.0	5.9
شباط	20.9	9.2	63.0	7.1
اذار	25.5	12.0	50.0	8.0

جلبت من الهيئة العامة للأنواء الجوية/فرع النجف.

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (3) ان التسميد بسماد السيكوسترين قد حسن من صفات النمو الخضري لنبات الداماس اذ ازداد معنويا ارتفاع النبات ، عدد الاوراق والافرع ، الوزن الجاف للاوراق والسيقان ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وعدد الجذور الرئيسية في النبات من 106.21 سم ، 791.75 ورقة ، 23.32 فرع ، 41.14 غم ، 113.186 غم ، 17.9 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية و 14.89 جذر وعلى التوالي في النباتات غير المسمدة الى 135.52 سم ، 1331.70 ورقة ، 41.79 فرع ، 69.24 غم ، 155.94 غم ، 22.87 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية و 20.69 جذر.نبات$^{-1}$ وعلى التوالي في النباتات التي سمدت بكمية 3 غم سماد سيكوسترين.اصيص$^{-1}$. هذا وان الزيادة كانت طردية لصفات النمو الخضري مع زيادة مستويات الحديد المضافة للنبات. وقد يرجع السبب الى ان عنصر الحديد يؤدي دوراً كبيراً في العديد من العمليات الحيوية للنبات وذلك اما عن طريق اشتراكه المباشر كجزء تركيبي لمواد النباء او تنشيطه للعمليات الانزيمية داخل النبات ، اذ يدخل الحديد كعامل مساعد ومنشط لتفاعلات تكوين الصبغات الخضراء عبر سلسلة المركبات تنتهي بتكوين جزيئة الكلوروفيل (6) ، أو من خلال دوره المهم في عملية تمثيل RNA للكلوروبلاست في الاوراق والتي هي عبارة عن اجسام تحوي على الكلوروفيل (25 ، 26) كما يدخل الحديد في تكوين السايتوكروم (Cytochromes) ذات الاهمية الكبيرة في عمليتي البناء الضوئي والتنفس من خلال دوره في استقبال ونقل الالكترونات وان اي خلل يحدث في هذه الصبغات الانزيمية نتيجة لنقص الحديد يؤدي الى اختلال في عملية النباء الضوئي (7 و 27) مما يؤدي بالنهاية الى تحسين صفات النمو الخضري وزيادة كمية الكلوروفيل في النباتات المسمدة بالحديد وهذا نفس ما وجده (14) من ان التسميد بالحديد زاد من ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات المطاط وما أوضحه (15) من ان الرش بالعناصر الصغرى (Mn + Fe و Zn) قد زاد من عدد الاوراق والوزن الجاف لها معنوياً.

هذا وقد ازداد معنويا محتوى الاوراق من الحديد والمغنسيوم مع زيادة مستويات سماد السيكوسترين المضافة الى النبات اذ وصل اعلى محتوى من عنصر الحديد الى 6.70 ppm والمغنسيوم الى 1.24 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة عند التسميد بمستوى 3 غم سماد.اصيص$^{-1}$ مقارنة مع النباتات غير المسمدة والتي اعطت اقل محتوى 5.33 ppm حديد و 1.09 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة مغنسيوم (جدول 3) ، وهذه النتائج جاءت على وفق المتوقع لها اذ ان زيادة مستويات التسميد بالسيكوسترين ادت الى زيادة امتصاص عنصر الحديد من قبل النبات مما ادى الى زيادة محتوى الاوراق من عنصر الحديد وهذا يتفق مع ما وجده (17) من ان رش شجيرات الكمثرى بالحديد زاد محتوى الاوراق من عنصر الحديد فيها.

جدول (3) تأثير التسميد بسماد السيكوسترين على صفات النمو ومحتوى الاوراق من العناصر الغذائية لنبات الداماس

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق (ورقة.نبات$^{-1}$)	عدد الافرع (فرع.نبات$^{-1}$)	الوزن الجاف للاوراق (غم)	الوزن الجاف للسيقان (غم)	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية)	عدد الجذور الرئيسية (جذر.نبات$^{-1}$)	محتوى الاوراق من الحديد (ppm)	محتوى الاوراق من المغنسيوم (غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة)
F0 (0 غم/اصيص)	106.21	791.75	23.32	41.14	113.18	17.91	14.89	5.33	1.09
F1 (1 غم/اصيص)	109.72	890.26	29.78	49.90	115.07	19.81	17.43	6.16	1.12
F2 (2 غم/اصيص)	116.52	892.56	34.40	51.41	134.68	21.76	17.93	6.66	1.14
F3 (3 غم/اصيص)	135.52	1331.70	41.92	69.24	155.94	22.87	20.69	6.70	1.24
L.S.D.	17.02	265.30	3.75	9.38	18.61	2.13	2.54	0.36	0.15

جدول (4) تأثير التسميد بسماد كبريتات المغنسيوم على صفات النمو ومحتوى الاوراق من العناصر الغذائية لنبات الداماس

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق (ورقة.نبات$^{-1}$)	عدد الافرع (فرع.نبات$^{-1}$)	الوزن الجاف للاوراق (غم)	الوزن الجاف للسيقان (غم)	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية)	عدد الجذور الرئيسية (جذر.نبات$^{-1}$)	محتوى الاوراق من الحديد (ppm)	محتوى الاوراق من المغنسيوم (غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة)
M_0 (0 غم/لتر ماء مقطر)	113.03	920.94	29.78	47.39	123.13	19.88	15.91	5.95	0.93
M_1 (15 غم/لتر ماء مقطر)	117.86	1008.69	32.17	50.36	126.35	20.78	17.39	6.07	1.22
M_2 (30 غم/لتر ماء مقطر)	120.28	1000.06	35.12	61.02	139.67	21.10	19.90	6.65	1.28
L.S.D.	N.S	N.S	3.25	8.13	10.12	0.96	2.20	0.32	0.12

ان رش نباتات الداماس بسماد كبريتات المغنسيوم بتركيز 30 غم/لتر ادى الى زيادة صفات النمو الخضري المدروسة زيادة معنوية , اذ ازداد ارتفاع النبات ، عدد الاوراق والافرع ، الوزن الجاف للاوراق والسيقان ، محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي من 113.03 سم ، 920.94 ورقة ، 29.78 فرع ، 47.39 غم ، 123.13 غم ، 19.88 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية و 15.91 جذر.نبات$^{-1}$ على التوالي في النباتات غير المرشوشة الى 120.88 سم ، 1000.06 ورقة ، 35.12 فرع ، 61.02 غم ، 139.67 غم ، 21.10 ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية و 19.90 جذر.نبات$^{-1}$ ، على التوالي (جدول 4) وقد يرجع السبب الى ان عنصر المغنسيوم هو احد العناصر المهمة في النبات ويشترك مع عنصر النتروجين في تكوين جزئ الكلوروفيل الهام في عملية التركيب الضوئي ، اضافة الى انه يقوم بتنشيط عدد من الانزيمات ومساعدتها المهمة في عملية هدم الكاربوهيدات وبناء البروتين (9) إضافة الى انه يوجد بتركيز عالي في المناطق المرستيمية مما يعمل بالنهاية على تحسين النمو الخضري للنبات وتحسين صفات النمو مثل ارتفاع النبات وعدد الاوراق والافرع.

ويوضح جدول (4) كذلك ان رش النباتات بتركيز 30 غم.لتر$^{-1}$ ماء مقطر من سماد كبريتات المغنسيوم ادى الى زيادة محتوى الاوراق زيادة معنوية من عنصري الحديد والمغنسيوم في الاوراق الى (6.65 ppm و 1.28 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) مقارنة بالنباتات غير المرشوشة والتي اعطت اقل محتوى (5.95 ppm و 0.93 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة) لكلا العنصرين وعلى التوالي وقد يرجع السبب الى زيادة امتصاص النبات للمغنسيوم نتيجة الرش بكبريتات المغنسيوم. ومن التداخل بين العاملين يتضح ان النباتات التي سمدت بتركيز 3 غم سماد سيكوسترين.اصيص$^{-1}$ مع الرش بتركيز 30 غم سماد كبريتات المغنسيوم.لتر$^{-1}$ ماء مقطر قد اعطى اعلى المؤشرات المدروسة المشار اليها سابقاً مقارنة مع النباتات غير المسمدة ولم ترش والتي اعطت اقل القيم معنوياً (جدول 5).

يستنتج من الدراسة ان التسميد بسماد السيكوسترين والرش بكبريتات المغنسيوم قد حسن من صفات النمو الخضري ومحتوى الاوراق من عنصري الحديد والمغنسيوم لشجيرة نباتات الداماس.

جدول (5) تأثير التداخل بين التسميد بسماد السيكوسترين والرش كبريتات المغنسيوم على صفات النمو ومحتوى الاوراق من العناصر الغذائية لنبات الداماس

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق (ورقة.نبات$^{-1}$)	عدد الافرع (فرع/نبات)	الوزن الجاف للاوراق (غم)	الوزن الجاف للسيقان (غم)	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم$^{-1}$ مادة طرية)	عدد الجذور الرئيسية (جذر/نبات)	محتوى الاوراق من الحديد (ppm)	محتوى الاوراق من المغنسيوم (غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة)
M0F0	100.85	746.32	22.49	33.80	107.38	13.99	16.60	5.0	0.91
M0F1	120.40	901.72	24.55	48.90	120.87	15.09	19.17	6.1	0.92
M0F2	102.18	878.04	33.05	42.31	122.43	16.96	21.70	6.3	0.94
M0F3	128.95	1157.63	39.03	64.54	141.82	17.61	22.07	6.4	0.98
M1F0	117.63	755.80	21.98	40.16	102.20	14.20	17.36	5.2	1.16
M1F1	115.88	902.12	32.68	50.44	118.59	18.10	19.98	5.9	1.19
M1F2	115.72	885.43	33.84	47.53	128.75	17.36	22.79	6.7	1.20
M1F3	122.21	1345.99	40.19	63.32	155.86	19.91	23.01	6.5	1.34
M2F0	100.40	873.13	25.49	49.47	129.97	16.49	19.78	5.9	1.21
M2F1	92.86	873.83	32.13	50.36	105.74	19.09	20.30	6.5	1.26
M2F2	132.47	907.30	36.33	64.40	152.86	19.49	20.80	7.0	1.28
M2F3	155.39	1491.43	46.56	79.87	170.14	24.55	23.55	7.2	1.40
L.S.D. 0.05	29.49	459.52	6.50	16.26	41.16	4.40	3.67	0.39	0.28

المصـــــادر

1- Lawrence, H.M. 1951. Taxonomy of vascular plants. The MacMillan Comp. New York. USA.

2- Anonymous. 2004. Tree profile *Conocarpus lancifolius.* www.agroforsettrees.cisat.jmu

3- البطل ، نبيل. 2005. نباتات الزينة الخارجية. كلية الزراعة. جامعة دمشق. مطبعة المجلوني. دمشق. سوريا.

4- عبد الغفار ، عبد الحميد. 2006. البدائل المثلى للتشجير في البيئة المحلية : البحرين نموذجاً منظور اقتصادي للاستدامة. مؤتمر العمل البلدي الاول. دولة البحرين.

5- الخضراء ، فايز. 2008. اعراض نقص الحديد على الشجيرات المثمرة. نشرة. منتدى كلية الزراعة. جامعة البعث. سوريا.

www.renet.gov.sy/agri/iron-stroge.html

6- Hopkins, W.G. 1999. Introduction to plant physiology. (2nd Ed.). John Wiley and Sons. Inc.

7- الشرافي ، محمد محمود وعبد الهادي خضر وعلي سعد الدين سلامة ونادية كامل. 1985. فسيولوجيا النبات (مترجم). المجموعة العربية للنشر. القاهرة. جمهورية مصر العربية.

8- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله. 1999. الاسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة لموصل. الموصل. العراق.

9- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بغداد. العراق.

10- Conover, C.A. and R.T. Poole. 1990. Effect of potting medium temperature on release curves of slow-release fertilizers in the presence of *Ficus benjamina* L. CFRECA Research Report RH-90-15.

11- Ahmed, E.T. and M.K. Aly. 1998. Response of five *Leucaena* species grown in Calcareous of soil fertilization with macro and micronutrients. J. Agric. Soil. Mansoura Univ. 23(9): 3935-3951.

12- Brady, N.C. and R.R. Weil. 1996. The nature of properties of soils. 11th ed. Prentice Hall, Inc., New Jersey. U.S.A.

13- Kelk, L.N. 2002. Effect of micronutrient rate on the growth of containerized *Quercus polustris* L. seedling in pine bark. M.Sc. Thesis. Virginia Polytechnic Institute and State Unversity. U.S.A.

14- Lang, H.J. and D.W. Reed. 1997. Differential response of foliage plant to iron deficiency. J. of Plant Nutrition. 10(8): 951-959.

15- Awad, S.M. and A.R. Atawia. 1995. Effect of foliar sprays with some micronutrients on "LECONTE" pear trees. 1- Tree growth, flowering and leaf mineral contents. Annals Agric. Sci. Ain Shams Univ. 18(9): 1917-1929.

16- El-Sallami, I.H. 1996. Response of *Ficus benjamina* L. to different potting media and doses of nutrient solution. Assiut. Journal of Agricultural Sciences. 27(3): 34-52.

17- الاعرجي ، جاسم محمد علوان. 2001. تأثير الرش بالحديد والزنك على النمو الخضري والمحتوى المعدني لشجيرات الكمثرى صنف عثماني. ملخصات البحوث. المؤتمر الزراعي العلمي الرابع. كلية العلوم والزراعة. جامعة جرش الاهلية. جرش. المملكة الاردنية الهاشمية. ص 10.

18- Brayan, C. 1999. Foliar fertilization secrets of success. Proc. Symp. "Beyond" foliar application "10-14" June 1999. Adelaid Australia. Publ. Adeaid University. 1999. pp. 30.

19- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. الموصل. العراق.

20- الصحاف , فاضل حسين رضا . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بيت الحكمة . العراق .

21- Goodwin, T.W. 1976. Chemistry and biochemistry of plant pigment. 2nd Ed. Academic Press. London, N.Y. San Francisco.

22- Katyal, J.C. and B.D. Sharma. 1980. A new technique of plant analysis for nutrient by hydrazine reduction. Wate Research 1: 205-216.
23- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. USDA. Agric. Handbook 60. Washington D.C. U.S.A.
24- Rashid, A. 1986. Mapping zinc fertility of soil using indicator plants and soil analysis. Ph.D. Dissertation University of Hawaii. U.S.A.
25- الطائي ، طه احمد علوان. 1987. الاسمدة ومصلحات التربة (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بغداد. العراق.
26- حسن ، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي. 1990. خصوبة التربة والاسمدة. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر. بغداد. العراق.
27- الملك ، سعد داود طه. 1986. جاهزية الحديد في بعض الترب الكلسية في شمال العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة صلاح الدين. اربيل. العراق.