

تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في زيادة التحمل الملحي ومساحة الورقة ومحتوى  
بعض العناصر المعدنية لأوراق نخيل النمر (*Phoenix dactylifera L.*) صنف السايير

محمد هادي طعيمة

عباس مهدي جاسم

قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة البصرة

### الخلاصة

اجريت الدراسة خلال موسم النمو 2013-2013 م في محافظة البصرة / ناحية الهارثة في احدى البساتين الاهلية ذات تربة متأثرة بالملوحة , وذلك لدراسة تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في زيادة التحمل الملحي والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من العناصر لنخيل النمر *phoenix dactylifera L.* صنف السايير , استخدم الكبريت بهيئة كبريت اصفر زراعي بمستويين للاضافة (100 و 200 غم/نخلة ) وبمستويين للكالسيوم بهيئة نترات الكالسيوم (50 و 100 غم/نخلة ) وبمستويين لحامض الستريك (50 و 100 غم/نخلة ) حيث تمت الاضافة على موعدين بنفس الكمية , الاولى في منتصف تشرين الاول والثانية في بداية اذار . نفذت التجربة في الحقل حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة كتجربة بسيطة بثلاث قطاعات وكل قطاع متضمن جميع المعاملات اعلاه , اظهرت النتائج حصول انخفاض معنوي في محتوى الاوراق من الصوديوم والكلورايد عند اضافة الكبريت بمستوى 100 و 200 غم/نخلة وحامض الستريك بمستوى 50 و 100 غم/نخلة , بينما اضافة الكالسيوم بمستوى 100 غم/نخلة ادت الى انخفاض محتوى الاوراق من الصوديوم فقط . اما بالنسبة لعنصر البوتاسيوم والكالسيوم والنسبة بين البوتاسيوم الى الصوديوم فكان هناك زيادة معنوية عند اضافة الكبريت بمستوى 200 غم/نخلة . اما اضافة حامض الستريك بمستوى 50 غم/نخلة ادت الى زيادة محتوى الاوراق من البوتاسيوم , واطراف 100 غم/نخلة حامض الستريك ادت الى زيادة نسبة البوتاسيوم / الصوديوم في الاوراق , كما ادت اضافة الكبريت بمستوى 200 غم/نخلة وحامض الستريك بمستوى 100 غم/نخلة و الكالسيوم بمستوى 100 غم/نخلة الى زيادة المساحة الورقية الى 1.81م<sup>2</sup> و 1.77م<sup>2</sup> و 1.72م<sup>2</sup> وعلى التوالي مقارنة بعدم الاضافة .

### المقدمة

تعد نخلة النمر *Phoenix dactylifera L.* من اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة التي تعود إلى العائلة النخيلية *Arecaceae* وهي من ذوات الفلقة الواحدة *Monocotyledons* والتي تعد الشجرة الاولى في العراق وقد عرفت منذ اكثر من اربعة آلاف سنة قبل الميلاد وهي من اشجار الفاكهة شبه الاستوائية التي تحتل مكانة متميزة من الناحية الاقتصادية ولثمارها قيمة غذائية عالية ، وتعد منطقة الخليج العربي اوسع مناطق النخيل أنتشاراً في العالم إذ تنتشر منها زراعة النخيل إلى جميع المناطق ذات الجو الملائم ( الجبوري، 2002 ) . ويوجد في العراق أكثر من 600 صنف من أصناف نخيل النمر ويعتبر صنف السايير احد الأصناف التجارية الأربعة في العراق إذ تبلغ نسبة انتشاره حوالي 23 % ويعتبر السايير من التمور جيدة النكهة وتؤكل الثمار في مرحلة الرطب والتمر (البكر، 1972) . تعد الملوحة من المشاكل الرئيسة المعيقه للتطور الزراعي وتعتبر المياه المالحة الوحيدة الاكثر توفرا في المناطق الجافة وشبه الجافة المستخدمه للاغراض الزراعيه فتؤدي الى خفض نمو النبات وقلة انتاجيته ويعود السبب لتاثيرها المباشر على النبات والمتمثل

بالتأثيرات السامة والازموزيه واختلال توازن المغذيات داخل انسجه النبات وتحدث هذه التأثيرات عند ري النباتات بمياه عاليه الملوحة اذ يؤدي ذلك الى زيادة تركيز الاملاح عن حاجة النبات لنموه المثالي (الزبيدي 1989), وأشار Furr and Ballard (1966) الى قدرة جذور النخيل على امتصاص الماء من التربة المالحة واستبعاد معظم الاملاح منه ،كما اوضحوا ان سرعة نمو الاوراق قد تناقصت بزيادة تركيز الاملاح ،وان نخلة التمر مقاومة لضرر التراكيز العاليه من املاح كلوريد الصوديوم لفترة طويلة لكنها لاتنمو بشكل جيد تحت تركيز ملحي يزيد عن 6000 جزء بالمليون . وقد اشار Ramoliya and Pandey (2003) إلى أنه على الرغم من القابلية العالية لنخيل التمر على تحمل الملوحة إلا إن هذه القابلية تقل مع ازدياد تركيز الأملاح إذ ينخفض النمو الطولي للمجموع الجذري والخضري مع زيادة التركيز الملحي في وسط النمو مما يؤثر سلباً في محتواهما من العناصر الغذائية. كما لاحظ في دراسة لاغا وبن اسماعيل (2005) حول تأثير الملوحة في تركيز العناصر في وريقات وأشواك نخيل التمر في واحة تاروغا في ليبيا لستة اصناف هي البكراري ,العكفة ,ام عظام ,نجم ,ام حناش ,فراني . حيث اوضحت النتائج أن للملوحة تأثير على تركيز العناصر المختلفة في جميع الأصناف وقد تراكت الكلوريدات بشكل كبير وخاصة في الأشواك 0.36 – 0.7% . وأن زيادة الملوحة في التربة تسبب نقص أمتصاص البوتاسيوم ( النعيمي ،2000) ونتيجة لذلك سوف تنخفض مستويات العناصر الغذائية في النبات وما لهذه العناصر من ادوار كبيرة في مختلف العمليات الحيوية والبنائية في النبات, لاحظت التميمي (2006) إن زيادة تركيز الأيونات في محلول التربة يؤدي إلى أمتصاص أشجار النخيل لكميات كبيرة من أيونات خاصة مثل الصوديوم والكلور على حساب أيونات أخرى ضرورية لنمو النبات مما يؤدي إلى عدم حصول توازن غذائي داخل النبات . ان اصلاح مثل تلك الترب المتأثرة بالملوحة يعتمد على اضافة بعض المواد التي يمكن ان تساهم في تحسين خواص الترب المالحة مثل الكبريت والكالسيوم والأسمدة الحيوانية ومضادات الاكسدة مثل حامض السالسالك وحامض الستريك حيث اتضح ان تلك المواد كانت فعالة في تجاوز تأثير الملوحة على النمو والإثمار في اشجار الفاكهة (Abad et al.,2010;Kassem,2012). كما ان جاهزية العناصر الغذائية لنمو النبات تتأثر بشكل كبير في نسبة الكربونات ودرجة تفاعل التربة المرتفعة في مثل هذه البيئة لذلك انصب الاهتمام على ايجاد الوسائل الممكن من خلالها خفض درجة تفاعل التربة وجاهزية العناصر المغذية واحدى هذه الوسائل هي استخدام الكبريت التي تعد من الطرق الفعالة في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية وبالتالي سهولة امتصاصها من قبل النبات (النعيمي ,1999), ان اضافة الكبريت يمكن ان تحسن النمو في الترب المالحة من خلال خفض pH التربة وتسهيل امتصاص العناصر خاصة عنصر الفسفور وزيادة فعالية احياء التربة (Abbey et al.,2012). وأشار Elgala وآخرون ( 1998 ) إلى ان جاهزية العناصر الغذائية في التربة تزداد بإضافة الكبريت ، فقد زادت نسبة المتيسر من عناصر النتروجين ، الفسفور والبوتاسيوم بعد شهرين من الإضافة. اما اضافة عنصر الكالسيوم إلى الترب المتأثرة بالملوحة فانه يعمل على تحسين بناء التربة الفيزيائي والكيميائي ( Prather و جماعته ، 1978 ) من خلال فعله التصادي للصوديوم الذي يؤدي إلى تدهور بناء التربة وانخفاض نفاذيتها للماء والهواء بدرجة كبيرة ، فضلا عن دور الكالسيوم الايجابي في تنظيم امتصاص العناصر من وسط النمو ، إذ تبين أن الكالسيوم يؤدي إلى خفض امتصاص الصوديوم مقابل ازدياد امتصاص العناصر الأساسية لنمو النبات ( Lahaye and Epstein , 1971 و Epstein, 1972 ) كما انه يقلل من تأثير الملوحة من خلال وقايته للأغشية الخلوية المعرضة للشد الملحي (Busch,1995). اما فعالية حامض الستريك الذي يعتبر من المواد المضادة للأكسدة غير الانزيمية والتي ترتبط مع الجذور الحرة وتحفظ النبات من الاضرار الناتجة من التأثيرات السمية للملوحة (Rao et al.,2000). ونتيجة لذلك لعدم وجود دراسات سابقة في العراق تتضمن استخدام الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في زيادة التحمل الملحي لنخيل التمر صنف السابر ومن هذا المنطلق ونسبة

لأهمية نخيل التمر في الأراضي الجافة وشبه الجافة والتي تتأثر بدرجات متفاوتة من الملوحة ، لذا فان هذه الدراسة تهدف الى : تقييم تأثير عدة معاملات هي اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك بتركيز مختلفة وبمواعدين للاضافة في تأثيرها في خفض ضرر الملوحة ثم تحسين النمو من خلال زيادة المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من العناصر .

### المواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة في احدى البساتين الاهلية في الهارثة / محافظة البصرة ذات تربة متأثرة بالملوحة خلال موسم النمو 2013-2014 , في تربة مزيجية غرينية مبينة بعض خواصها الفيزيائية والكيميائية في جدول (1) , نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بسبعة معاملات لثلاث قطاعات (الراوي وخلف الله ,1980) , اضيفت المعاملات على دفعتين الاولى في منتصف تشرين الاول والثانية في بداية اذار . اذ تم اضافة الكبريت بهيئة كبريت اصفر زراعي بكمية (100 و200 غم/نخلة) والكالسيوم بهيئة نترات الكالسيوم بكمية (50 و100 غم/نخلة) وحامض الستريك بكمية (50 و100 غم/نخلة) , وذلك بعمل حوض من التراب حول النخلة ثم حفر خندق بعمق 30سم حول الجذع وعلى بعد 1م عنه , ونثرت المعاملات في الخندق ثم ردمت بالتربة وسقيت مباشرة . واجريت عمليات الخدمة للبستان بصورة متماثلة حيث تم اضافة الاسمدة الحيوانية في نهاية كانون الاول . في بداية شهر اب جمعت العينات النباتية (الاوراق) وجففت بواسطة فرن كهربائي على درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة 72 ساعة , ثم هضمت العينات بواسطة خليط حامضي (حامض الكبريتيك المركز + البيروكلوريك) حسب طريقة (Cresser and Parsons,1979) , حيث قدر في مطول الهضم كل من عنصر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم بواسطة جهاز انبعاث اللهب Flam photometer . اما عنصر الكلورايد فقد تم تقديره عن طريق التسحيح مع نترات الفضة  $\text{No}_3\text{Ag}$  حسب طريقة (Kalra,1998) , اما النسبة بين البوتاسيوم الى الصوديوم فقد تم حسابها من خلال قسمة محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم على محتواها من الصوديوم . كما تم حساب المساحة الورقية من خلال اخذ اربعة خوصات من اربعة سعفات ماخوذة من الصف الثاني وحساب معدل اقصى طول وعرض للخوصة الواحدة ثم استخراج معدل السعفة الواحدة حسب المعادلة التالية اعتمادا على ( Ahmed and Morsy,1999) .

$$\text{مساحة الورقة} = 0.37(\text{طول الخوصة} \times \text{عرضها}) + 10.29 \times \text{عدد الخوص}$$

جدول (1). بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل الدراسة قبل بداية التجربة في منطقة الهارثة .

الصفة	القيمة
التوصيل الكهربائي EC	17,21 ديسيمنز.م <sup>-1</sup>
درجة الحموضة PH	8,34
نتروجين الجاهز	315 ملغم/كغم
الفسفور الجاهز	37.40 ملغم/كغم
البوتاسيوم الجاهز	207.93 ملغم/كغم
كاربونات الكالسيوم	425 غم/كغم
الصوديوم الذائب	19.35 ملمول/لتر
الكلورايد	60 ملمول/لتر
المادة العضوية	12.50 غم/كغم
نسجة التربة	مزيجية غرينية

حللت البيانات احصائيا باستخدام برنامج Genstat- Version 7 وقورنت المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D تحت مستوى احتمال 5% .

### النتائج والمناقشة

#### محتوى الاوراق من عنصر الصوديوم (ملغم/غم)

تبين النتائج الموضحة في جدول (2) تاثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض السترك في محتوى اوراق نخيل التمر صنف السابر من عنصر الصوديوم , حيث بينت النتائج بان المعاملة بحامض السترك (100غم/نخلة) والمعاملة بالكالسيوم (100غم/نخلة) والمعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) قد اعطت اقل معدل في محتوى الاوراق من عنصر الصوديوم وبمعدل (3.08 و3.33 و3.92 ) ملغم/غم مقارنة"بمعاملة السيطرة التي اعطت اعلى معدل بلغ 5.50ملغم/غم وذلك يعود الى ان زيادة ملوحة التربة تؤدي الى زيادة امتصاصه من الوسط ,وان عملية امتصاصه تتم عن طريق الانتشار في حين عملية اخراجه تتم عن طريق الضخ النشط (الصحاف ,2004) او ربما يعود الى تنافسه مع الكالسيوم والبوتاسيوم على جدران الخلايا للنبات وفي اغشيتها البلازميه مما يجعلها اكثر سهولة للانتقال الى جذر النبات (الربيعي ,2002) وبالتالي يتراكم في الاوراق , وجاءت هذه النتيجة موافقة مع (Hussain et al.,2011)

اما سبب تاثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض السترك في التقليل من تراكم ايون الصوديوم في الاوراق ربما يعود الى دور الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة واهمها البوتاسيوم (ابوضاحي ومؤيد,1988 و ابوضاحي ,1989) وبالتالي حصول تنافس بين البوتاسيوم والصوديوم من خلال قنوات البوتاسيوم الانتقائية الموجودة في الغشاء البلازمي في الجذر مما يؤدي الى انخفاض امتصاص ايون الصوديوم (Taster and Davenport ,2003) اما بالنسبة لدور حامض السترك ربما يعود الى دوره في حماية الخلية النباتية من الجذور الحرة الناتجة من الاجهاد الملحي يمكن ان يحسن من الحالة التغذوية للنبات وبالتالي تحسين صفات النمو , من خلال زيادة نشاط عملية البناء الضوئي

وتصنيع الكربوهيدرات (Zhanh and Klessing,1997;Rao et al.,2000); ,إما تأثير الكالسيوم في محتوى الاوراق من ايون الصوديوم ربما يعود الى دوره في خفض درجة تفاعل التربة عن طريق ازاحة الصوديوم من معقد التبادل (العاني ,1980) مما يؤدي الى تحسين خصائص التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية الضرورية للنمو . وتتفق هذه النتيجة مع الدليمي (2007) و الحمزاوي (2010) والنايلسي ودينار (2004) و El- Badawy(2013) .

### محتوى الاوراق من ايون الكلورايد (ملغم/غم)

تشير النتائج الموضحة في جدول (2) الى تأثير الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في محتوى الاوراق من ايون الكلورايد لنخيل التمر صنف السابر , حيث بينت النتائج بان المعاملة بحامض الستريك (100غم/نخلة) والمعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) و(100غم/نخلة) والمعاملة بحامض الستريك(50غم/نخلة) قد اعطت اقل معدل لمحتوى الاوراق من ايون الكلورايد وبمعدل (0.28 و0.30 و0.35 و0.37 ) ملغم/غم مادة جافة , مقارنة" ببقية المعاملات , حيث ان معاملة السيطرة اعطت اعلى معدل لمحتوى الاوراق من ايون الكلورايد (0.83 ملغم/غم مادة جافة) , وقد يكون ذلك بسبب زيادة تركيز ايون الكلورايد في منطقة محيط الجذور وبالتالي زيادة دخوله الى انسجة الجذر حيث ان ايون الكلورايد يدخل الجذر بواسطة نواقل خاصة  $Cl^-$  carriers وكذلك العديد من قنوات الايونات الغير متخصصة Non – Selectiv anion channels مما يؤدي الى تراكمه في خلايا الجذور وبعدها ينتقل الى الاوراق مع تيار النتح ,بالاضافة الى انه يؤدي الى نقص امتصاص النبات للعديد من العناصر المغذية ( Munns and Tester, 2008 وصقر, 2012) . اما سبب تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في التقليل من تراكم ايون الكلورايد في الاوراق قد يعود الى دور الكبريت في خفض التأثير السلبي للملوحة وتحسين حالة النبات من خلال خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وامتصاصها بكميات اكبر( ابو ضاحي ومؤيد, 1988, وابوضاحي, 1989 ) وبالتالي انخفاض امتصاص الايونات المسببة للملوحة . اما دور حامض الستريك في تقليل التأثير السلبي للملوحة فقد يعود الى تحسين الحالة الغذائية للنبات من خلال تحفيز عملية البناء الضوئي , بالاضافة الى انه يعمل على مسك الجذور الحرة الناتجة من الاجهاد الملحي وبالتالي يؤدي الى تحسين الحالة الغذائية للنبات وامتصاص العناصر الضرورية للنمو وانخفاض العناصر المسببة للملوحة (Elad,1992) . وتتفق هذه النتيجة مع الدليمي (2007) والنايلسي ودينار (2004) و El- Badawy(2013) و El-Khawaga (2013) .

### محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم (ملغم/غم)

تبين النتائج الموضحة في جدول (2) تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم لنخيل التمر صنف السابر , حيث تفوقت المعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) والمعاملة بحامض الستريك (100غم/نخلة) معنويا" في محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم وبمعدل (4.33 و4.75 ) ملغم/غم مادة جافة , مقارنة" ببقية المعاملات باستثناء المعاملة بالكبريت (100غم/نخلة) والمعاملة بحامض الستريك (50غم/نخلة) التي لا تختلف عنهما معنويا" , حيث ان معاملة السيطرة اعطت اقل المعدلات وكانت 3.08 ملغم/غم مادة جافة. وقد يرجع السبب لنقص محتوى البوتاسيوم اما لهروبه او لخروجه من الجذر الى الوسط المحيط بالجذر من التربة او الى نقص امتصاصه بسبب تداخل عنصر الصوديوم في امتصاص البوتاسيوم وذلك لحدوث ظاهرة التضاد بين عنصر الصوديوم والبوتاسيوم (صقر,2012). اما عن تأثير الكبريت فربما يعزى ذلك الى دوره في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر

الغذائية في التربة ومنها البوتاسيوم ومن ثم امتصاص الأشجار لكميات أكبر من هذا العنصر فينعكس على تركيزه في الأوراق (Christnsen et al.,1991) , أما دور حامض الستريك الذي يعتبر من مضادات الأكسدة الغير الانزيمية التي تعمل على مسك الجذور الحرة وحماية الخلية من التأثيرات الناتجة منها و زيادة اختيارية امتصاص الأيونات المفيدة مثل البوتاسيوم ومنع تراكم الأيونات السامة وبالتالي يؤدي الى تحسين حالة النبات الغذائية وتحمل الاجهاد الملحي ( صقر,2012) . وهذه النتيجة جاءت متوافقة مع التحافي (2004) والعيدي (2006) والدوري (2006) و الدليمي (2007) والنابلسي ودينار (2004) والاعرجي (2012) و Fayed (2010) و El-Badawy(2013) وزبون والحلفي (2014) .

### محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم (ملغم/غم)

تشير النتائج الموضحة في جدول (2) الى تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم لنخيل التمر صنف السابر , حيث تفوقت المعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) معنوياً" في معدل محتوى الأوراق من الكالسيوم وبمعدل 54.8ملغم/غم مادة جافة , مقارنة" بمعاملة السيطرة التي اعطت اقل معدل 37.0ملغم/غم مادة جافة , ولا يوجد فرق معنوي بين بقية المعاملات , وربما يعود الى ان الملوحة المرتفعة تؤدي الى انخفاض محتوى الأوراق من الكالسيوم و يكون ذلك بسبب ان حدوث تضاد بين عنصري الصوديوم والكالسيوم مما يسبب تثبيط امتصاص عنصر الكالسيوم نظرا لوجود عنصر الصوديوم بوفرة (صقر,2012) كما ان عنصر الكالسيوم بطيء الحركة في النبات ويتراكم في الأوراق المسنة اكثر من الأوراق الحديثة . اما تأثير الكبريت في محتوى الأوراق من الكالسيوم ربما يعود الى دور الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة كالكالسيوم وتيسره للامتصاص من قبل النبات وتجمعه في الأوراق (ابوضاحي ومؤيد ,1988 و ابوضاحي,1989) بالاضافة الى دور الكبريت في زيادة تحرير الكالسيوم الجاهز في التربة مما يزيد امتصاصه من قبل النبات وتراكمه في الأوراق , من خلال تأثير الكبريت الغير مباشر عن طريق تفاعله مع كاربونات الكالسيوم في التربة وبالتالي تحرير الكالسيوم الجاهز في التربة مما يزيد امتصاصه من قبل النبات وتراكمه في الأوراق (Gumaa et al.,1976) . وتتفق هذه النتيجة مع الدليمي (2007) و النابلسي ودينار (2010) .

جدول(2) . تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض السترك في محتوى الاوراق من العناصر لنخيل التمر صنف السابر

المعاملات	الصوديوم ملغم/غم	الكلورايد ملغم/غم	البوتاسيوم ملغم/غم	الكالسيوم ملغم/غم	Na <sup>+</sup> \ K <sup>+</sup>
بدون اضافة (المقارنة)	5.50	0.83	3.08	37.0	0.59
كبريت 100غم/نخلة	4.88	0.35	3.50	48.4	0.77
كبريت 200غم/نخلة	3.92	0.30	4.75	54.8	1.24
كالسيوم 50غم/نخلة	4.42	0.76	3.17	45.7	0.72
كالسيوم 100غم/نخلة	3.33	0.81	3.25	45.6	1.01
حامض السترك 50غم/نخلة	4.92	0.37	3.50	45.4	0.94
حامض السترك 100غم/نخلة	3.08	0.28	4.33	47.2	1.14
LSD(0.05)	1.90	0.12	0.93	12.35	0.46

### نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم

تشير النتائج الموضحة في جدول (2) الى تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض السترك في نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم لاوراق نخيل التمر صنف السابر , حيث تفوقت المعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) والمعاملة بحامض السترك (100غم/نخلة) معنوياً في Na<sup>+</sup>\K<sup>+</sup> في الاوراق وبمعدل 1.14 و1.24 مقارنةً بمعاملة السيطرة التي اعطت اقل معدل بلغ 0.59 , كما ان المعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) تفوقت معنوياً على المعاملة بالكبريت (100غم/نخلة) والمعاملة (50غم/نخلة) , بينما بقية المعاملات لا يوجد بينهما فرق معنوي , وعزى هذا الانخفاض الى احلال وازاحة ايون الكالسيوم من الغشاء البلازمي عند ارتفاع ايون الصوديوم في وسط النمو (Cramer et al.,1985) , او ان فقدان البوتاسيوم وانخفاض تركيزه في الخلية يؤدي الى خفض نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم (Munns and Tester, 2008) , اما تأثير الكبريت وحامض السترك في ارتفاع هذه النسبة , ربما يعود الى دور الكبريت في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومنها البوتاسيوم وبالتالي زيادة امتصاصه من قبل الاشجار بكميات اكبر وبالتالي ارتفاع نسبته (Christensen et al.,1991) , بالاضافة الى ان اضافة الكبريت تعمل على زيادة تركيز البوتاسيوم في الاوراق ويعود ذلك الى اكسدة الكبريت وتكوين حامض الكبريتيك الذي يعمل على زيادة ذوبان البوتاسيوم في التربة وبالتالي سهولة امتصاصه من قبل النبات وزيادة تركيزه في الاوراق وهذا يتفق مع (Dawood et al.,1985) الذين ذكروا ان اضافة الكبريت الى الترب الكلسية يعمل على زيادة البوتاسيوم الذائب في التربة وبالتالي امتصاصه من قبل النبات وتراكمه في الاوراق . اما دور حامض السترك يعود الى تأثيره على تحسين الحالة الغذائية للنبات وحماية الخلية من الجذور الحرة الناتجة من الاجهاد الملحي وبالتالي يعكس ايجابياً على امتصاص العناصر الضرورية للنبات (Elad,1992) بالاضافة الى زيادة نشاط مضادات الاكسدة تزيد من اختيارية امتصاص الايونات المفيدة ويمنع من

التراكم الزائد للأيونات السامة وبذلك يساعد النبات على تحمل الاجهاد الملحي وتحسين نموه(صقر,2012) . وتتفق هذه النتيجة بصورة عامة مع الدليمي(2007) والدوري(2007) و El- Badawy(2013) و El-Khawaga(2013)

## المساحة الورقية (م<sup>2</sup>)

تشير النتائج الموضحة في جدول (3) الى تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحمض الستريك في زيادة معدل المساحة الورقية لنخيل التمر صنف السابر , حيث بينت النتائج ان المعاملة بالكبريت (200غم/نخلة) والمعاملة بحامض الستريك (100غم/نخلة) والمعاملة بالكالسيوم (100غم/نخلة) قد تفوقت معنوياً في مساحة الورقة وبمعدل (1.81 و 1.77 و 1.72)م<sup>2</sup> وعلى التوالي مقارنة" بمعاملة السيطرة والمعاملة بحامض الستريك (50غم/نخلة) والمعاملة بالكبريت (100غم/نخلة) التي اعطت اقل المعدلات ( 1.42 و 1.57 و 1.59 )م<sup>2</sup> , وعلى التوالي , اما بقية المعاملات فلا يوجد بينها فرق معنوي . وربما يعود تأثير الكبريت في زيادة المساحة الورقية الى دوره في خفض درجة تفاعل التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة الضرورية لنمو النبات وخاصة" النترجين والبوتاسيوم والفسفور وزيادة امتصاصها وتركيزها في الاوراق , اضافة" الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند اضافة الكبريت وهذا قد يؤدي الى زيادة سرعة نواتج عملية البناء الضوئي والمتمثلة بالسكريات الكلية

(Chen and Chen ,2004 ; Fuchigami and Chen ,2001 ) والتي تستخدم في عمليات النمو المختلفة ومنها نمو الاوراق . اما دور الكالسيوم فرمما يعود الى زيادة قابلية النبات على تحمل الاجهاد الملحي من خلال المحافظة على تكامل الاغشية الخلوية وتنظيم النفاذية الانتقائية للاغشية الخلوية وخاصة الغشاء البلازمي , بالاضافة الى دور الكالسيوم في الحد من التأثير الضار للصدويوم وبالتالي ايجاد حالة توازن غذائي افضل مما ينعكس على تحسين صفات النمو للنبات (Qadar et al.,1980;Wright et al., 1994) , اما بالنسبة لتأثير حمض الستريك في المساحة الورقية فيكون من خلال الدور الايجابي في خفض التأثير السلبي للملوحة من خلال تحفيز عملية البناء الضوئي وزيادة تصنيع وتراكم الكربوهيدرات وبالتالي تحسين نمو النبات ( Abd el-al,2009 ) بالاضافة الى انه يعمل كأوكسين يحفز على زيادة انقسام وتوسع الخلايا مما ينعكس ايجابياً" على زيادة المساحة الورقية (Ahmed et al.,1998 and Amer,1999) . جاءت هذه النتيجة متوافقة مع Powel et al.,(1995) عند اضافة الكبريت لاشجار الخوخ صنف harvester , حيث اشاروا الى وجود زيادة في المساحة الورقية عند اضافة الكبريت بمستويات مختلفة, و Wassel et al.,(2007) و Abdel-Aziz and Anton,(2005) و Abd El –al.,(2009) والدوري (2007) والدليمي (2007) والعبيدي (2006) والاعرجي (2010) والناقلي ودينار (2004) و الحمزاوي (2012) و عبد الله (2013) و El- Khawaga(2013) و El- Badawy(2013). وبذلك نستنتج ان المعاملة بالكبريت كانت مثمرة في التقليل من التأثيرات المسببة للملوحة من خلال تأثيراته المشجعة للنمو المتمثلة بزيادة المساحة الورقية , اضافة الى تقليل تراكم ايون الصوديوم والكلور في الاوراق , وزيادة تركيز ايون البوتاسيوم والكالسيوم والنسبة بين البوتاسيوم / الصوديوم في الاوراق , وهذه مؤشرات على التقليل من تأثيرات الشد الملحي .



جدول (3) تأثير اضافة الكبريت والكالسيوم وحامض الستريك في مساحة الورقة لنخيل التمر صنف السابر

المعاملات	معدل مساحة الورقة (م <sup>2</sup> )
بدون اضافة (المقارنة)	1.42
كبريت 100غم/نخلة	1.59
كبريت 200غم/نخلة	1.81
كالسيوم 50غم/نخلة	1.72
كالسيوم 100غم/نخلة	1.71
حامض الستريك 50غم/نخلة	1.57
حامض الستريك 100غم/نخلة	1.77
LSD(0.05)	0.16

#### المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد ( 1989 ) . تغذية النبات العملي . بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع ، جامعة بغداد ، العراق .

أبو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد احمد اليونس ( 1988 ) . دليل تغذية النبات . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .

الاعرجي ، جاسم محمد علوان (2010) تأثير السماد العضوي واليوريا والكبريت في النمو الخضري وتركيز بعض العناصر الغذائية لأشجار الخوخ الفتيه صنف دكسي ريد . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 10(2) : 76- 86.

البكر ، عبد الجبار ( 1972 ) . نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعاتها وتجاريتها . مطبعة العاني - بغداد - العراق .

التميمي ، ابتهاج حنظل ( 2006 ) . استخدام النمذجة الرياضية للتنبؤ بانتاجية نخلة التمر ( *Phoenix dactylifera L.* ) صنف الحلاوي تحت تأثير تباير بعض عوامل الانتاج اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة البصرة - العراق .

التحافي ، سامي علي عبد المجيد ( 2004 ) . تأثير الكبريت الرغوي والرش بمحلول العناصر الصغرى في الصفات الخضرية والانتاجية لصنفي العنب كمال وحلواني ( *Vitis vinifera L.* ) . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

الجبوري ، حميد جاسم ( 2002 ) . أهمية أشجار نخيل التمر ( *Phoenix dactylifera L.* ) في دولة قطر . الدورة التدريسية القطرية حول تطبيقات زراعة الانسجة النباتية في تحسين الانتاج النباتي . 1 - 25 .

الحمزاي ,مجيد كاظم عباس (2010). دراسة تلافية الاثار الضارة لملاح كلوريد الصوديوم في نمو وانتاج الفلفل الحار (*Capsicum annum L.*) باستخدام نترات الكالسيوم والجبرلين . مجلة البصرة للعلوم الزراعية .23(2) : 55-72.

الدليمي ,حمزة نوري عبيد (2007) . استخدام الكالسيوم وحامض الكبريتيك في تحسين نمو وانتاجية محصولي الحنطة والذرة الصفراء المرويه بمياه مالحة . اطروحة دكتوراه ,كلية التربية / ابن الهيثم , جامعة بغداد .

الدوري , احسان فاضل صالح (2007) . تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لاشجار التفاح الفتيه صنفى *Vistabella* و *Anna* .رسالة ماجستير ,كلية الزراعة والغابات , جامعة الموصل ,العراق .

الربيعي , فاضل عليوي عطية ( 2002 ) . تأثير نقع البذور بمحاليل أملاح الكالسيوم في تحمل نبات الشعير *Hordeum vulgare L.* للملوحة، رسالة ماجستير ، كلية التربية ( ابن الهيثم ) ، جامعة بغداد .

زبون ,نجاة حسين وانتصار هادي حميدي الحلبي (2014) . تأثير الكبريت والاسمدة النتروجينية والفسفاتيية والبوتاسية في تركيز NPK في اوراق وحبوب الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية .75(7) :700-707.

الزبيدي ، أحمد حيدر . ( 1989 ) . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية . جامعة بغداد بيت الحكمة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

صقر, محب طه (2012). فسيولوجيا الاجهاد . كلية الزراعة , جامعة المنصورة .

<http://osp.mans.edu.eg/sakr/crsp/crse> .\17

العاني ، عبد الله نجم ( 1980 ) . مبادئ علم التربة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

العبيدي ,عبد السلام عبد المجيد زغير (2006) .استجابة الفاصوليا *Phseolus vulgaris L.* لمستويات مختلفة من الكبريت الرغوي والرش بالزنك والمنغنيز .رسالة ماجستير .كلية الزراعة ,جامعة بغداد , العراق .

عبد الله ,عبد العزيز عبد الله (2013) . تأثير الرش بحامض الستريك في النمو الاخضر والحاصل الاخضر لنباتات الباقلاء *Vicia faba L.* المزروعة جنوب العراق

لاغا ,سامي المنير وبن اسماعيل محمد مصطفى (2005). تأثير الملوحة على تركيز العناصر في وريقات واشواك نخيل التمر *phoenix dactylifera L.* . قسم البستنة ,جامعة طرابلس -ليبيا .

النعمي ، سعد الله نجم عبد الله ( 1999 ) . الأسمدة وخصوبة التربة . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل . العراق .

النعمي , سعد الله نجم عبد الله ( 2000 ) . مبادئ تغذية النبات . جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق .

النابلسي ,يحيى احمد وحسن مزمل علي دينار (2004). تحسين كفاءة استخدام مياه الصرف الزراعي لري النخيل باستخدام الكبريت . عمادة البحث العلمي ,جامعة الملك فيصل . المملكة العربية السعودية .

**Abada,M. A. ;Ibrahim ,A. and Bandok ,S. A.(2010).How tereduce problems of soil and irrigation water Salinity in superior vineyards .Minufiya.J. Agric. Res., 35:1477-1497.**

- Abbey, L. ;D. C. Jouce; J. Aked and B. Smith(2002).**Genoty Sulfur natrition and soil type effects on growth and Dry matter production of spring onion .J.Hort. Sci.Biotechnol. ,77:340-345.
- Ahmed ,F. F.and M. H. Morsy (1999).**Anew methods for Measuring leaf area in different fruit species .  
Minia J. Agric. Res. Dev. ,19:97-105.
- Ahmed, F.F., A.M. Akl, A.A. Gobara and A.E.M. Mansour(1998).** Yield and quality of Anna apple trees (*Malus domestica* L.) in response to foliar application of Ascobine and Citrine fertilizers. Egypt. J. Hort., 25(2):203-208.
- AbdelAziz , A.ElSetandN.A.Anton.(2005).** Response of soybean to inoculation, foliar spray of citric acid and miconutrints mixture. Minufiya J. Agri. Res. 30(1)215-235.
- Abd El-al, Faton S. (2009).**Effect of urea some organic acids on plant growth, fruit yield and its quality of sweet pepper (*Capsicamannuns*). Res . J. Agri. And Biol. Sci. 5(4):372-379.
- Busch , D. S. (1995).**Calcium regulation in plant cell and role in signaling .Annu .Rev. plant physiol., 46:95-Eastern reimnt : Fardabad Hargana . India .
- Cresser, M.S. and J.W. Parsons(1979).**Sulphuric perchloric and digestion of plant material for the determination of nitrogen phosphorus potassium calcium and magnesium .Anal.Chem.Acta.109(431-463).
- Cramer ,G.R , A lachli , and E , Epstein (1986 ) .** Effect of NaCl and CaCl<sub>2</sub> on ion activities in complex nutrient solution and root growth of cotton . Plant Physiol 18 : 792 – 797 .
- Chen, L.S. and L. Chen ( 2004 ) .** Photosynthetic enzymes and carbohydrate metabolism of apple leaves in response to nitrogen limitation . J. Hort. Sci. & Biotechnology, 79 (6) : 923-929 .
- Cheng , L. and L.H. Fuchigami ( 2001 ) .** Co<sub>2</sub> assimilation in relation to nitrogen in apple leaves . J. Hort.Sci. & Biotechnology , 75 (4) : 383-387 .
- Christensen, L. P.; W. L. Peacock and M. L. Bianchi ( 1991).** Potassium fertilization of Thomson seedless grapevines using fertilizer sources under drip irrigation . Amer. J.Enol.Vitic., 42: 3 : 227-232
- Dawood , F. A. ; S. M. AL – Omari and N. S. Murtath (1985) .** High levels of sulfur affecting availability of some micronutrients in calcareous soil. J. Agric. Water Res ., 4 ( 2 ) : 149 – 160 .

- El-Badawy**,H.E.M.(2013). Effect of some antioxidants and micronutrients on growth ,leaf mineral content , yield and Fruit quality of canino apricot trees .J.Applied,Sci.Res.,9(2) :1128-1137.
- El-Khawaga**, A.S. (2013).Effect of Anti-salinity agents on growth and fruiting of deffrent date palm cultivars .Asian, J. Scie.,5(1):65-80.
- Elgala**, A. M. ; M. A. Eid and H. G. Al-Shandoody ( 1998 ) . The effect of organic matter , sulfur and Fe application on the availability of certain nutrients in the soil of El-Dhahera area , Sultanate of Oman . Arab Univ. J. Agric. Sci. Ain-Shams Univ., Cairo , 6 ( 2 ) : 607-623 .
- Fayed** .T.A.(2010). Effect of some antioxidants on growth ,yield and bunc characteristics of Thompson seedless grapevine. Amer.Euras.J. Agri. And Enivirin.Sci. ,8(3):322-328.
- Furr**, J. R. and Ballard , A. L.(1966). Growth of young date palm in relation to soil salinity and chloride content of the pinne. Date Growers Inst.Rept. 43:4-6.
- Gumaa** , G.S. , R.J. Prather and S. Miyamoto (1976 ). Effect of sulfuric acid on sodium – hazard of irrigation water. Plant and Soil 44 : 715 – 721 .
- Hussain** , K. ; Nawaz , K. ; Majeed , A. ; Ilyas , U. ; Lin , F. ; Ali , K.and Nisar , M. F. ( 2011).Role of exogenous salicylic applications for salt tolerance in violet. Sarhad J. Agric. 27(2):171-175.
- Kassem** , H. A. (2012).The response of date Palme to Calcareous soil fertilization . J.Soil Sci. plant Nut., 12:45- 58 .
- Kalra** , Y. P. ( 1998 ) . Hand book of methods for plant analysis . soil and plant analysis council , inc. extractable chloride , nitrate ,or thophosphate , potassium , and sulfate – sulfurin plant tissue : 2% acetic and extraction . Robert O. Miller . copyright 1998 by Taylor and Francis Group . LLC. P : 115 – 118 .
- Munns** , R. and Tester , M. (2008) . Mechanism of salinity tolerance  
Annu. Rev. plant Biol. 59 : 651- 681.
- Omar**, A. Kh.( 1999). Response of Red Roomy (*Vitis vinifera*, L.) to some antioxidants and biofertilizer treatments. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Minia Univ. Egypt.
- Rao**,M.V. ; J.R.Koch and K.R.Davis (2000).A tool Probing programmed cell death in plants. Plant Mol. Biol. ,44:345- 358.
- Ramoliya** , P. J. and Pandey , A. N. ( 2003 ) . Soil Salinity and Water Statuseffect of *Phoenix dactylifera* L seedling . Newzealend J. Horti.31 :345-352 .
- Parther** , R.J . J.O Goertzen , J.D. Rhoades and Frenkel , H ( 1978 ) Efficient amendment use in sodic soil reclamation . soil . Sci . Soc. Amer. J . 42 : 782 -786 .

- Powel**, J.C.; C.G. Lyous and V.A. Haby ( 1995 ). Effect of copper, zinc, and sulfur application to peach trees on coastal plain soil. Communications in Soil Science and Plant Analysis , 25 (9-10) : 1637–1648. ( Abst. ).
- Tester** , M. and Davenport , R. (2003) . Na<sup>+</sup> tolerance and Na<sup>+</sup> transport in higher plants . Ann. Bot. 91 : 503 – 507 .
- Qadar** , A. ( 1988 ). Potassium status of the rice shoot as an index for salt tolerance. Ind. J. plant physiol. 31 :388-393 .
- Wright** , G.G Patten , K. D . and Drew , M.C ( 1994 ) Mineral composition of young rabbiteye and southern high bush blue berry exposed to salinity and supplement calcium . J . Amer . Soc. Hort. Sci . 199: (2) 229 – 236 .
- Wassel** , A.H., M. Abd El-Hameed, A. Gobara and M. Attia, 2007. Effect of some micronutrients, gibberllic acid and ascorbic acid on growth, yield and quality of White Banaty seedless grapevines. African Crop Science Conference Proceedings, 8: 547-553.
- Zhang** , S.and Klessing, D.F.(1997). Salicylic acid activates a 48 kDa MAP kinase in tobacco. Plant cell,9:809-824.

**Effect of the addition of sulfur ,calcium and citric acid to improve salt tolerance, leaf area and mineral contents in leaves of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) cv. Sayer**

**Abbas M. Jasim**

**Mohammad H. Tuaema**

Horticulture and Landscape Design Department – Agriculture College – Basrah Univ.

**Abstract**

A study was conducted during the growing season of 2013- 2014 at Al-hartha district , Bastah province at commercial orchard that, effected by salinity to evaluate the effect of the addition of sulfur ,calcium and citric acid to improve salt tolerant and leaf area and content of elements in leaves of date palm cv. Sayer . sulfur were used at two levels(100 and 200 gm\ tree) and two levels of calcium as calcium nitrate (50 and 100 gm\tree) and two levels of citric acid (50 and 100gm\tree) . the addition of those materials were done at two different time , the first addition was at the middle of October and the second one at the beginning of March . Experiment of design was randomized complete block design with three replicates . Results showed Significant reduction in leaf contents of sodium and chloride under sulfur treatment (100 and 200 gm\tree) and citric acid (50 and 100 gm\tree) , whereas , calcium addition (100 gm\tree) reduced sodium only . Potassium , calcium and potassium to sodium ratio were significantly increased by the addition of sulfur at 200 gm\tree .the addition of citric acid (50gm\tree) increased leaf content of potassium , whereas ,citric acid at 100gm\tree increased potassium to sodium ratio in leaves . Results also showed that the addition of sulfur (200gm\tree) and citric acid (100gm\tree) and calcium at (100gm\tree ) caused an increase in leaf area to 1.81m<sup>2</sup> ,1.77m<sup>2</sup>and 1.77m<sup>2</sup> respectively compared with control treatment .