دراسة تأثير الرش بحامض الأسكوربك والتوكوفيرل والسليكون في بعض الصفات البيوكميائية والجزيئية لفسائل نخيل التمر صنف البرحي النامية في بيئة ملحية

حسن عبدالامام فيصل* مؤيد فاضل عباس اسامه نظيم جعفر
مركز ابحاث النخيل كلية الزراعة مركز ابحاث النخيل
جامعة البصرة – العراق
hassan.faisal1969@gmail.com

المستخلص

أجريت الدراسة في احد البساتين الاهلية في محافظة البصرة ناحية الهارثة منطقة المسحب خلال موسمي النمو 2017 و 2018 بهدف معرفة تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في بعض الصفات البيوكيميائية والجزيئية في اوراق فسائل نخيل التمر صنف البرحي تحت ظروف الاجهاد الملحي. أظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً في تركيز عنصر النتروجين في الاوراق للموسمين الاول والثاني ولعنصر البوتاسيوم للموسم الثاني فقط، قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل القيم لعنصر النتروجين و البوتاسيوم . وسجلت المعاملة ذاتها أقل تركيز لعنصر الصوديوم في الاوراق واعلى نسبة من K/Na للموسم الثاني فقط. وتفوقت معاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً في تركيز عنصر الفسفور في الاوراق ولكلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل القيم . في حين سجلت معاملة الرش بالسليكون بتركيز 600 ملغم . غم$^{-1}$ اعلى نسبة من عنصر K/Na للموسم الاول قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل القيم. واثرت معاملات الرش بحامض الاسكوربك والتوكوفيرول في عملية التعبير الجيني حيث ادت الى ظهور عدد من الحزم البروتينية تراوحت اوزانها الجزيئية من 29.32 – 82.00 كيلو دالتون. وتفوقت معاملة الرش لا ربع رشات معنوياً على معاملة الرش لرشتين في الصفات المدروسة، واظهر التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة حامض الاسكوربك بتركيز 450 ملغم. لتر$^{-1}$ وعدد الرشات لاربع مرات هو الاكثر تاثيراً معنوياً في الصفات قيد الدراسة.

الكلمات المفتاحية: حامض الاسكوربك ، توكوفيرول ، سليكون ، برحي ، فسائل

*البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

STUDY OF EFFECT OF SPRAYING WITH ASCORBIC ACID, TOCOPHEROL, AND SILICON ON SOME BIOCHEMICAL AND MOLECULAR CHARACTERISTICS OF DATE PALM OFFSHOOTS GROWN IN SALINE ENVIRONMENT

Hassan A. F Muayd F. A Osama N. J

Palm Research Center College of agriculture palm Research Cementer University of Basrah – Iraq

hassan.faisal1969@gmail.com

ABSTRACT

This study was carried out in a private orchard in Basrah governorate Al-Hartha area – Al – Mashab area during the tow growing seasons 2017 and 2018 inorder to study the effect of foliar spray with the antioxidants Ascorbic acid, tocopherol and silicon on certain aspects of, biochemical and molecular

characteristics of date palm leaves offshoots cv. Barhi grown in saline environment .The results showed that spraying with ascorbic acid at 450mg.L^{-1} caused a significantly incrase nitrogen concentration in the leaves for the first and second seasons and for the potassium element for the second season only, compared to The control treatment , which recorded the lowest values of nitrogen and potassium . The sam treatment recorded the lowest sodium concentration in the leaves and the highest percentage of K/Na for the second season only. The treatment was superior to tocopherol concentration of 300 mg. L^{-1} a significantly in the concentration of phosphorus in the leaves and for both seasons reached, compared to the control treatment which recorded the lowest values. The silicon spray treatment was recorded at 600 mg . L^{-1} gave the highest percentage of K/Na ration in the first season was measured by control treament with the lowest values. The treatments of ascorbic acid and tocopherol affected the gene expression process resulting in a number of protein bundles whose molecular wights ranged from 29.32- 82.00 KD. The treatment of spraying for time was significantly superior to the treatment of two sprays in the studied traits. The results showed that the interaction between both factors ascorbic acid at a concentration of 450 mg. L^{-1} and the number of sprays four times is the most significant effect in the characteristics under study.

Keywords: ascorbic acid, tocopherol, silicon, Barhi , offshoots

المقدمة

تنتمي نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. إلى العائلة النخيلية Arecaceae ويعتقد أنً موطنها الأصلي جنوب العراق ومنطقة الخليج العربي، وهي ذات أهمية أقتصادية وأجتماعية كبيرة في العديد من بلدان العالم (Zaid و De wet، 2002). ويعد صنف البرحي من الاصناف النادرة ومن الأصناف العراقية حلوة المذاق وذلك لخلو ثمارها من المادة العفصية في مرحلة الخلال (البسر)، إذ يؤكل خلالاً ورطباً وتمراً (البكر، 1972). تُعد مشكلة الملوحة (ملوحة التربة أو ماء الري) من أهم المشاكل التي تواجه الزراعة على نطاق عالمي وعلى وجه الخصوص في المناطق الجافة وشبة الجافة (Munns و Tester، 2008) وتؤثر في أكثر من 20 % من الاراضي المروية في العالم. ويُعد العراق في مقدمة البلدان العربية والأسيوية من حيث المساحة الكلية المتأثرة بالملوحة، وقد تفاقمت مشكلة الملوحة في العراق خلال السنوات الأخيرة بسبب شحة المياه والموارد المائية وتدهور نوعيتها وسوء ادارتها وأرتفاع مناسيب المياه الجوفية، مما أدى الى تملح التربة في المساحات المروية في وسط وجنوب العراق (قريشي والفلاحي، 2013) ، وتعود التأثيرات الضارة للملوحة في نمو النبات الى التسمم الأيوني خصوصاً أيونات الكبريت والكلورايد والصوديوم ، فضلاً عن الشد الأزموزي ونقص العناصر الضرورية والأجهاد التأكسدي (Oxidative Stress) وعدم التوازن الأيوني (Chinnusamy واخرون، 2005) . ويُعد حامض الأسكوربيك من أقوى مضادات الأكسدة غير الأنزيمية ، التي لها دور مهم في حماية النبات من الأجهادات البيئية المختلفة (Ozturk واخرون، 2003) أما التوكوفيرول فهو من مضادات الأكسدة الذائبة في الدهون وظيفته تتمثل في تثبيط عملية أكسدة دهون الأغشية وأزالة جذور الأوكسجين الحرة (Reactive Oxygen Species ROS ، (Collin واخرون ، 2008) ، ويعمل على حماية النبات من تأثير الاجهاد التأكسدي الناتج عن الاجهاد الملحي (Hossein واخرون، 2007) . وهناك بعض العناصر التي تؤدي دوراً في حماية النبات من الاجهاد منها عنصر السليكون الذي يلعب دوراً في العديد من العمليات الفسيولوجية والتي من أهمها تحسين فعالية البناء الضوئي وزيادة فعالية

الجذور لامتصاص المغذيات الضرورية لنمو النبات وتطوره والتقليل من سمية العناصر الثقيلة (Adress واخرون ، 2015) . في الدراسة التي أجراها GadEl –Kareem واخرون (2014) عند رش أشجار نخيل التمر صنف زغلول بالسليكون بتركيز 0 و 0.05 و 0.1 % والسلينيوم بتركيز 0 و 0.01 و 0.02 % ولاربعة رشات ، أوضحت النتائج تفوق معاملة الرش بالسليكون بتركيز 0.1 % مع السلينيوم بتركيز 0.02 % معنوياً في محتوى الاوراق من عنصر النتيروجين والفسفور والبوتاسيوم بلغت 1.94 ، 0.3 ، 1.51 % قياساً مع معاملة المقارنة التي سجلت 1.69و 0.14 و 1.29 % على التوالي . حصل Shareef (2015) على زياده معنوية في تركيز عنصر البوتاسيوم في أوراق فسائل نخيل التمر صنف الجبجاب الانثوي تحت أجهاد الملوحة عند معاملتها باضافة acetyl salicylic acid الى التربة بتركيز 2000 ملغم . لتر$^{-1}$ والرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 600 ملغم . لتر$^{-1}$ بلغت (15.9 ملغم . غم$^{-1}$) مقارنة بمعاملة المقارنه التي سجلت 12.3 ملغم. غم$^{-1}$. كما أدت المعاملة ذاتها الى إنخفاض معنوي في محتوى الاوراق من عنصر الصوديوم للصنف ذاته بلغ 6.8 ملغم . غم$^{-1}$ ، قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى القيم بلغت 9.6 ملغم. غم$^{-1}$. في حين سجلت المعاملة ذاتها وللصنف ذاته اعلى نسبة لعنصر البوتاسيوم الى الصوديوم بلغت 2.3 قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل القيم بلغت 1.2. وجد AL-Mayhi (2016 b) في دراسة عند معاملة نبيتات نخيل التمر صنف النيرسي تحت تأثير الأجهاد الملحي بحامض السالسليك بتركيز 50، 75 ملغم . لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربيك بتركيز 50 ، 100ملغم . لتر$^{-1}$، اظهرت النتائج الدراسة ان معاملة النبيتات بحامض السالسليك بتركيز 75 ملغم . لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربيك بتركيز 100ملغم . لتر$^{-1}$ ادت الى بناء حزم بروتينة اضافية في الاوراق بلغت اوزانها الجزيئية 19.28 ، 28.50 ، 32.61 ، 59.12 و 72 كيلو دالتون تحت تاثير تركيز الملوحة 75 ملي مول و 17.96 ، 22.60 ،31.95 ، 54.50 و 68 كيلو دالتون تحت تأثير تركيز الملوحة 150 ملي مول . مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون أملاح) التي احتوت على الحزم البروتينية ذات اوزان جزيئية 20.90 ، 28.39 ، 37.0 ، 40.0 ، 48.6 كيلو دالتون. وجد Shareef, (2016) عند رش فسائل نخيل التمر صنف البرحي والساير بحامض السترك بتركيز 500 ملغم . لتر$^{-1}$ هناك زيادة معنوية في محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل القيم . كما ادت المعاملة ذاتها بحصول إنخفاض معنوي في محتوى الاوراق من عنصر الصوديوم والكلور في حين سجلت معاملة المقارنة اعلى القيم. بين Haikal (2017) في دراسته المتضمنة رش أشجار نخيل التمر صنف زغلول بسليكات البوتاسيوم بتركيز 0 ، 0.05 ، 0.1 و 0.2 % ولثلاث رشات ، تفوق معاملة الرش بسليكات البوتاسيوم بتركيز 0.2 % معنوياً في محتوى الاوراق من العناصر المعدنية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم ولكلا الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل محتوى للاوراق للعناصر الثلاثة . وبالنظر لتفاقم مشكلة الملوحة للتربة والمياه في العراق في السنوات الأخيرة وفي محافظة البصرة بشكل خاص ولقلة الدراسات تحت الظروف المحلية حول تأثير مضادات الأكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون على فسائل نخيل التمر. أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير مضادات الاكسدة وعنصر السليكون في بعض الصفات البيوكيميائية والجزيئية لفسائل نخيل التمر صنف البرحي تحت ظروف البيئة الملحية .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في أحد البساتين الاهلية التابعة لناحية الهارثة - منطقة المسحب التي تبعد حوالي 25 كم عن مركز محافظة البصرة خلال موسمي النمو 2017 و 2018 ، انتخبت فسائل من نخيل التمر صنف البرحي متماثلة في النمو ناتجة عن الاكثار النسيجي وبعمر ثلاثة سنوات ومزروعة في خطوط 10× 10 ، تروى سيحاً من نهر المسحب. أجريت عملية تحليل للتربة ، إذ اجري تحليل للتربة بأخذ عينات عشوائية من مواقع مختلفة من أرض البستان بعد أزالة الطبقة السطحية وجمعت العينات من اعماق تتراوح بين 0 - 60 سم، والجدول 1 يوضح الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة. حضرت محاليل مضادات الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول بتركيز 150 و 300 و 450 ملغم . لتر$^{-1}$ لكل منهما، وحضر عنصر السليكون على هيئة اوكسيد السليكون (SiO_2) بتركيز 200 و 400 و600 ملغم . لتر$^{-1}$

بالإضافة الى معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر)، وأضيفت بضع قطرات من الماده الناشرة Tween 20 0.1 % الى المحاليل المحضرة وذلك لتقليل الشد السطحي للمادة وزيادة التصاق المادة على الاوراق، أما معاملة السيطره فحضرت من الماء المقطر والمادة الناشرة فقط. اجريت عملية الرش في الصباح الباكر على المجموع الخضري وحتى البلل الكامل وذلك باستعمال مرشة يدوية سعة 16 لتر، أبتدأ من العاشر من شهر أذار ولغاية التاسع من شهر أيار والفاصل بين الرشة والاخرى عشرون يوماً بين الرشات ولكلا الموسمين . أخذت القياسات في شهر تشرين الاول وذلك بأخذ الوريقات (الخوصات) من السعفة الواقعة في الخط الثالث بعد أوراق القمة النامية إذ تبلغ السعفة أقصى نشاط في هذه المرحلة (العاني ، 1998). تضمنت التجربة عشرين معاملة عاملية عباره عن التوافق بين العاملين ، العامل الاول هو عدد الرشات (رشتان و أربع رشات) والعامل الثاني هو تراكيز مضادات الاكسدة والسليكون فضلاً عن معاملة المقارنة . نفذت كتجربة عاملية منشقة لمرة واحدة Split plot design ، يمثل عدد الرشات العامل الرئيسي Main plot، في حين أعتبرت تراكيز مضادات الاكسدة والسليكون العامل الثانوي Sub plot وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات. وحللت النتائج باستحدام برنامج Genstat وقورنت المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي(Least Significant Differences Test L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000).

جدول 1 . يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان على عمق0 – 60 سم

الخصائص	القيمة
درجة التوصيل الكهربائي (E.C) ديسيسيمنز. م$^{-1}$	16.76
درجة تفاعل التربة (pH)	8.06
النيتروجين الجاهز (ملغم .كغم$^{-1}$)	210.00
الفسفور الجاهز (ملغم .كغم$^{-1}$)	24.77
البوتاسيوم الجاهز (ملغم .كغم^{1})	134.80
السليكون الجاهز (ملغم. كغم$^{-1}$)	8.89
الماده العضوية %	0.45
مفصولات التربة	%
الـــطـــين	44.8
الـــغـــرين	40.8
الرمـــــل	14.4
نســـــجة الـتـربـة	طينيـه غرينـيـة

تقدير الصفات البيوكيميائية والجزيئية :

عنصر النتروجين (ملغم . غم$^{-1}$) :

قدر النيتروجين حسب الطريقه الموصوفة في Page واخرون (1982) بأستعمال جهاز المايكروكلدال Micro Kjeldal .

عنصر الفسفور (ملغم . غم$^{-1}$)

قدر الفسفور حسب طريقة Murphy و Riley ، (1962) لتطوير اللون الازرق بأستعمال جهاز Spectrophotometer وعند الطول الموجي 700nm .

تقدير عنصري البوتاسيوم والصوديوم

لتقدير كلا العنصرين أخذ 2 مل من المحلول الرائق (محلول الهضم) وخفف بنسبة 10 : 1 وفقاً لما ذكره Page واخرون (1982) بأستعمال جهاز اللهب Flame photometer وعبر عن النتائج بوحدة ملغم . غم$^{-1}$ وفقاً الى منحنى قياسي استعمل فيه كلوريد البوتاسيوم والصوديوم لكلا العنصرين على التوالي.

تقدير نسبة البوتاسيوم / الصوديوم

قدرت النسبة عن طريق قسمة نتائج البوتاسيوم على نتائج الصوديوم .

الترحيل الكهربائي Electrophoresis for proteins

اجريت عملية الترحيل الكهربائي للاوراق المجفده ولجميع المعاملات المدروسة على هلام polyacrylamide وفقاً لطريقة Leammli (1970) والموصوفة من قبل carffin (1990).

النتائج والمناقشة

تركيز عنصر النتروجين في الاوراق

يوضح الجدول 2 إن لمعاملات الرش تأثيراً معنوياً في تركيز عنصر النيتروجين في الاوراق قياساً مع معاملة المقارنة ولكلا الموسمين، إذ تفوقت معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ بتسجيل أعلى القيم للموسمين الاول والثاني بلغت 20.31 و22.48 ملغم . غم$^{-1}$ في حين سجلت معاملة الرش بالماء المقطر أقل تركيز من عنصر النيتروجين في الأوراق بلغت 14.38 و14.39 ملغم. غم$^{-1}$ ولكلا الموسمين على التوالي .كما يظهر من الجدول ذاته وجود أختلافات معنوية لعدد الرشات، إذ تفوقت معاملة الرش الورقي لاربع رشات معنوياً في تلك الصفة على معاملة الرش لمرتين ولكلا الموسمين ، وكان التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً لتلك الصفة ولكلا الموسمين.

تركيز عنصر الفسفور في الاوراق

تشير النتائج الموضحة في الجدول 3 تفوق معاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم . لتر$^{-1}$ بتسجيلها أعلى تركيز من عنصر الفسفور في الأوراق ولكلا الموسمين بلغ 1.87 ، 1.95 ملغم. غم$^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة الرش بالماء المقطر أقل تركيز من عنصر الفسفور في الاوراق ولكلا الموسمين بلغ0.33 ، 0.34 ملغم . غم$^{-1}$ على التوالي . أما عدد الرشات فقد كان لها تأثيراً معنوياً إذ تفوقت معاملة الرش اربع مرات معنوياً في تركيز عنصر الفسفور في الاوراق على معاملة الرش مرتين ولكلا الموسمين. يظهر من الجدول أيضاً أن التداخل بين عاملي الدراسة كان له تأثيراً معنوياً ولكلا الموسمين.

تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق

يوضح الجدول 4 تفوق معاملة الرش بالسليكون بتركيز 400 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً في تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق للموسم الاول بلغت 4.52 ملغم . غم$^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل تركيز للاوراق من عنصر البوتاسيوم بلغ 3.10 ملغم. غم$^{-1}$ ، وتفوقت معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 450 ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً بتسجيل أعلى تركيز للاوراق من عنصر البوتاسيوم للموسم الثاني بلغ 4.79 ملغم. غم^{1} قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل تركيز للأوراق من عنصر البوتاسيوم بلغ 3.10 ملغم . غم$^{-1}$. أظهر من الجدول أن عامل عدد الرشات كان له تأثير معنوي بحيث تفوقت معاملة الرش لاربع رشات معنوياً في تلك الصفة على معاملة الرش لرشتين ولكلا الموسمين، أما التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فكان معنوياً ولكلا الموسمين.

تركيز عنصر الصوديوم في الاوراق (ملغم . غم$^{-1}$)

يوضح الجدول 5 بحصول إنخفاض معنوي في تركيز عنصر الصوديوم في الاوراق إذ إنخفضت معاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً بتسجيل أقل تركيز للاوراق من عنصر الصوديوم للموسم الاول بلغت 0.35 ملغم . غم$^{-1}$، وسجلت معاملة الرش بحامض الاسكوربك بتركيز 450 ملغم .لتر$^{-1}$ أقل القيم من تلك الصفة للموسم الثاني بلغت 0.25 ملغم . غم$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أعلى تركيز لعنصر الصوديوم في الاوراق ولكلا الموسمين بلغ 1.11 ، 1.12 ملغم . غم$^{-1}$ وأظهر من الجدول بأن هناك تأثيراً معنوياً لعامل عدد الرشات ، إذ إنخفضت معاملة الرش لاربع رشات معنوياً بتسجيل أقل تركيز للاوراق من عنصر الصوديوم مقارنةً بمعاملة الرش لرشتين ولكلا الموسمين. وبين الجدول أن التداخل الثنائي لعاملي الدراسة كان له تأثيراً معنوياً لكلا الموسمين.

نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم K^+ / Na^+ في الاوراق

يبين الجدول 6 تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون وعدد الرشات والتداخلات بينهما في نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم في الاوراق، إذ أظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بالسليكون بتركيز 600 ملغم . لتر$^{-1}$ بتسجيل أعلى نسبة للموسم الاول بلغت 13.16 ، في حين أقل النسب سجلت من قبل معاملة المقارنة بلغت 2.79 ، وسجلت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للموسم الثاني بلغت 19.16 قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل القيم بلغت 2.76 ، وقد أظهر عامل عدد الرشات تفوق معاملة الرش لاربع رشات معنوياً على معاملة الرش لرشتين ولكلا الموسمين. أظهر التداخل الثنائي لعاملي الدراسة أختلافات معنوية في هذه الصفة ولكلا الموسمين.

جدول 2 . تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز عنصر النتروجين في الاوراق (ملغم .غم$^{-1}$) لفسائل نخيل التمر صنف البرحي

المعاملات	الموسم الاول 2017			الموسم الثاني 2018		
	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة
ملغم . لتر$^{-1}$	رشتان	اربع رشات		رشتان	اربع رشات	
المقارنة (ماء مقطر)	13.65	15.11	14.38	14.39	14.40	14.39
حامض الاسكوربك 150	16.49	16.66	16.57	17.33	17.66	17.49
حامض الاسكوربك 300	18.45	19.25	18.85	19.11	20.06	19.58
حامض الاسكوربك 450	19.83	20.79	20.31	21.97	23.00	22.48
عنصر السليكون 200	16.76	16.93	16.84	17.60	17.67	17.63
عنصر السليكون 400	17.54	17.98	17.76	18.33	18.77	18.55
عنصر السليكون 600	18.56	20.31	19.43	19.35	21.12	20.23
التوكوفيرول 150	17.11	18.17	17.64	17.85	18.83	18.34
التوكوفيرول 300	17.30	17.94	17.62	18.84	19.65	19.24
التوكوفيرول 450	18.29	21.84	20.06	19.88	23.51	21.69
متوسط تاثير عدد الرشات	17.39	18.49		18.46	19.46	
	L.S.D (0.05)			L.S.D (0.05)		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.62	1.96		1.38	0.47	1.51	1.06

جدول 3 . تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز عنصر الفسفور في الاوراق (ملغم . غم$^{-1}$) لفسائل نخيل التمر صنف البرحي

المعاملات ملغم . لتر$^{-1}$	الموسم الاول 2017			الموسم الثاني 2018		
	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة
	رشتان	اربع رشات		رشتان	اربع رشات	
المقارنة (ماء مقطر)	0.17	0.49	0.33	0.34	0.35	0.34
حامض الاسكوربك 150	0.79	0.93	0.86	0.84	1.02	0.93
حامض الاسكوربك 300	1.20	1.73	1.46	1.29	1.87	1.58
حامض الاسكوربك 450	1.21	1.21	1.21	1.41	1.50	1.45
عنصر السليكون 200	0.84	0.87	0.85	0.91	0.95	0.93
عنصر السليكون 400	1.15	2.13	1.64	1.22	2.25	1.73
عنصر السليكون 600	0.83	1.04	0.93	0.97	1.19	1.08
التوكوفيرول 150	0.63	0.77	0.70	0.86	0.97	0.91
التوكوفيرول 300	1.26	2.48	1.87	1.35	2.56	1.95
التوكوفيرول 450	0.84	1.11	0.97	0.91	1.31	1.11
متوسط تاثير عدد الرشات	0.89	1.27		1.01	1.39	
	L.S.D (0.05)			L.S.D (0.05)		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.15	0.49		0.34	0.13	0.43	0.30

جدول 4 . تأثير الرش بمضادي الاكسدةحامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز عنصر البوتاسيوم في الاوراق (ملغم. غم$^{-1}$) لفسائل نخيل التمر صنف البرحي

المعاملات ملغم . لتر$^{-1}$	الموسم الاول 2017			الموسم الثاني 2018		
	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة
	رشتان	اربع رشات		رشتان	اربع رشات	
المقارنة (ماء مقطر)	3.04	3.16	3.10	3.08	3.13	3.10
حامض الاسكوربك 150	3.38	3.73	3.55	3.84	4.11	3.97
حامض الاسكوربك 300	3.65	3.91	3.78	3.97	4.28	4.12
حامض الاسكوربك 450	3.75	4.61	4.18	4.29	5.29	4.79
عنصر السليكون 200	3.52	4.16	3.84	3.79	4.22	4.00
عنصر السليكون 400	4.42	4.62	4.52	4.52	4.71	4.61
عنصر السليكون 600	4.14	4.51	4.32	4.35	4.62	4.48
التوكوفيرول 150	3.44	3.47	3.45	3.81	4.09	3.95
التوكوفيرول 300	3.61	4.37	3.99	3.98	4.70	4.34
التوكوفيرول 450	3.62	4.29	3.95	4.21	4.84	4.52
متوسط تاثير عدد الرشات	3.65	4.08		3.98	4.39	
	L.S.D (0.05)			L.S.D (0.05)		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.34	1.09		0.77	0.05	0.18	0.12

جدول 5 . تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز عنصر الصوديوم في الاوراق (ملغم .غم$^{-1}$) لفسائل نخيل التمر صنف البرحي

المعاملات ملغم . لتر$^{-1}$	الموسم الاول 2017			الموسم الثاني 2018		
	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة
	رشتان	اربع رشات		رشتان	اربع رشات	
المقارنة (ماء مقطر)	1.12	1.10	1.11	1.16	1.09	1.12
حامض الاسكوربك 150	0.71	0.60	0.65	0.53	0.52	0.52
حامض الاسكوربك 300	0.54	0.55	0.54	0.41	0.35	0.38
حامض الاسكوربك 450	0.43	0.36	0.39	0.25	0.25	0.25
عنصر السليكون 200	0.56	0.54	0.55	0.51	0.44	0.47
عنصر السليكون 400	0.41	0.38	0.39	0.39	0.28	0.33
عنصر السليكون 600	0.43	0.27	0.35	0.35	0.23	0.29
التوكوفيرول 150	0.63	0.50	0.56	0.45	0.41	0.43
التوكوفيرول 300	0.43	0.27	0.35	0.35	0.26	0.30
التوكوفيرول 450	0.57	0.55	0.56	0.43	0.36	0.39
متوسط تاثير عدد الرشات	0.58	0.51		0.48	0.42	
L.S.D (0.05)				L.S.D (0.05)		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.06	0.19		0.14	0.04	0.12	0.08

جدول 6 . تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في نسبة (K^+ / Na^+) في الاوراق لفسائل نخيل التمر صنف البرحي

المعاملات ملغم . لتر-1	الموسم الاول 2017			الموسم الثاني 2018		
	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة	عدد الرشات		متوسط تاثير المعاملة
	رشتان	اربع رشات		رشتان	اربع رشات	
المقارنة (ماء مقطر)	2.71	2.87	2.79	2.65	2.87	2.76
حامض الاسكوربك 150	4.76	6.21	5.48	7.24	7.90	7.57
حامض الاسكوربك 300	6.75	7.10	6.92	9.68	12.22	10.95
حامض الاسكوربك 450	8.72	12.80	10.76	17.16	21.16	19.16
عنصر السليكون 200	6.28	7.70	6.99	7.43	9.59	8.51
عنصر السليكون 400	10.78	12.15	11.46	11.58	16.82	14.20
عنصر السليكون 600	9.62	16.70	13.16	12.42	20.08	16.25
التوكوفيرول 150	5.46	6.94	6.20	8.46	9.97	9.21
التوكوفيرول 300	8.39	16.18	12.28	11.37	18.07	14.42
التوكوفيرول 450	6.35	7.80	7.07	9.79	13.44	11.61
متوسط تاثير عدد الرشات	6.98	9.64		9.77	13.21	
	(0.05) L.S.D			(0.05) L.S.D		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.92	2.93		2.07	0.66	2.10	1.48

إن زيادة تركيز عنصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق جداول 2 و 3 و4 عند المعاملة بحامض الاسكوربيك والتوكوفيرول ربما يعود الى دور المواد المضادة للاكسدة في نشاط العمليات الحيوية للنبات وزيادة نمو النبات وتشجيع نمو الجذور(Sadak واخرون، 2010)، إذ إن لتلك المضادات دوراً مهماً في حماية النبات من أضرار الاكسدة وهذا يؤدي الى حماية عملية البناء الضوئي ولدورهما في زيادة الهرمونات النباتية في النبات وهي الاوكسينات التي لها دور في نشوء الجذور (Overvoorde واخرون، 2010) كما تعمل على حماية غشاء الخلية، إذ تعمل على الحفاظ على تركيبه ووظائفه ضد الانواع الاوكسجينية النشطة اثناء الاجهاد وهذه بدوره يزيد من امتصاص العناصر الغذائية. وان زيادة تركيز العناصر في الاوراق عند المعاملة بالسليكون قد يعزى لدور السليكون في زيادة جاهزية العناصر الغذائية وخفض التأثير السمي للعناصر الضارة إذ يسهم السليكون الموجود في زيادة امتصاص النبات للعناصر الغذائية من خلال تحفيز النشاط الجذري لنمو النبات تحت ظروف الشد الملحي Liang

(1999). أو قد يعود لتأثير السليكون في زيادة فعالية البروتين الناقل H^+ -ATPase في الاغشية البلازمية للجذور والذي يؤدي دوراً مهماً في نقل أيون البوتاسيوم (Liang، 2005، 2006). إن معاملات الرش أدت الى خفض تركيز الصوديوم في الاوراق وربما يعود ذلك الى دور حامض الاسكوربك والتوكوفيرول واللذان لهما دور في التحمل الملحي ليس من خلال تقليل الشد التأكسدي فقط ولكن من خلال تحسين التوازن الايوني في الاوراق (Ellouzi واخرون، 2013)، إن تحسن العلاقة بين البوتاسيوم والصوديوم يشير لدور مضادات الاكسدة في السيطرة الانتخابية على نسبة K^+/Na^+ تحت ظروف الشد الملحي، وانخفاض تركيز الصوديوم عند المعاملة بالسليكون ربما يعود لدوره في تخفيض تركيز ايون الصوديوم في الاوراق من خلال تقليل نفاذية أيونات الصوديوم الى داخل النبات بالدرجة الرئيسية، كما ان لعنصر السليكون دور فعال في زيادة فعالية البروتينات المسؤولة عن دخول الايونات ومنها ايون البوتاسيوم في الاغشية البلازمية (Liang واخرون، 2006)، وهذا من شأنه يقلل من امتصاص ايونات الصوديوم وتراكم ايونات البوتاسيوم الجدولين 4 و5. وان زيادة ايون البوتاسيوم يعمل على زيادة نسبة ايون البوتاسيوم الى ايون الصوديوم ومن ثم التقليل من سمية ايون الصوديوم.

نمط البروتينات في الأوراق

يوضح الجدول 7 عملية الترحيل الهلامي الكهربائي لاوراق فسائل نخيل التمر صنف البرحي نتيجة الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون ، إذ أظهرت النتائج التعدد الشكلي للحزم المفصولة على الهلام حيث لوحظ ظهور حزم بروتينية في أحد المعاملات وعدم ظهورها في المعاملات الاخرى ، ويوضح الجدول ذاته هناك أختلافات في عددالبروتينات المفصولة على هيئة حزم Bands على الهلام وفي سماكة هذه الحزم وكثافتها التي تدل على اختلافات كمية البروتينات فيها . اظهرت النتائج ان معاملة التداخل للرش بحامض الاسكوربك بالتراكيز 150 ، 300 ملغم . لتر$^{-1}$ لرشتين وحامض الاسكوربك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ لرشتين ولاربع رشات والتوكوفيرول بتركيز 150 ملغم . لتر$^{-1}$ ولرشتين والتوكوفيرول بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ ولاربع رشات والسليكون بتركيز 200 ملغم . لتر$^{-1}$ ولأربع رشات ادت الى استحثاث بروتينات جديدة تراوحت أوزانها الجزيئية من 30.21 – 82.00 كيلو دالتون، قد تكون هي المسؤولة عن تحمل النبات لظروف الشد البيئي . في ضوء النتائج التي حصلنا عليها من عملية الترحيل الكهربائي لبروتينات اوراق فسائل نخيل التمر صنف البرحي يلاحظ إن هناك اختلافاً في عدد ومواقع الحزم البروتينية حسب نوع المعاملة وان ظهور واختفاء الحزم البروتينية حسب معاملات الرش يدل على حدوث عملية التعبير الجيني (Gene expression) التي تظهر فيه بروتينات معينة في احدى المعاملات وتختفي في معاملات اخرى. إن الاختلافات في العدد الكلي للبروتينات المفصولة على هيئة حزم وسماكة وكثافة الحزم تدل على أختلاف كمية ونوعية البروتينات فيها (القريني واخرون، 2006). نستنتج من هذه الدراسة بأن لمضادات الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون تأثيرات إيجابية في النواحي البيوكيميائية والجزيئية لفسائل نخيل التمر صنف البرحي المشار اليها والتي تلعب دوراً اساسياً في زيادة تحمل الفسائل لظروف الشد البيئي الغير ملائمة.

جدول 7. تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في كثافة الحزم البروتينية في اوراق فسائل نخيل التمر صنف البرحي

المعاملات ملغم . لتر$^{-1}$	الاوزان الجزيئية للحزم البروتينية كيلو دالتون	
	رشتان	اربع رشات
المقارنة (ماء مقطر)	31.738	31.738
حامض الاسكوربك 150	75.000، 43.739،34.387	31.308
حامض الاسكوربك 300	81.000، 43.739،32.791	34.000
حامض الاسكوربك 450	81.000،43.000،32.164	36.033 ، 81.000
عنصر السليكون 200	39.386	42.189 ، 82.000
عنصر السليكون 400	35.501	29.771
عنصر السليكون 600	37.381	29.326
التوكوفيرول 150	33.404 ، 81.00	29.771
التوكوفيرول 300	31.524	30.214
التوكوفيرول 450	31.952	30.214 ، 81.000

المصادر

البكر، عبدالجبار. 1972 . نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها مطبعة العاني. بغداد . العراق. 1085ص .

الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله. 2000 .تصميم وتحليل التجارب الزراعية دار الكتب للطباعة والنشر. الموصل .العراق: 448 ص.

العاني، مؤيد رجب عبود. 1998. دراسة امكانية تميز جنس النخيل في مرحلة البادرات باستخدام الهجرة الكهربائية للبروتينات والمواد الشبيهة بالجبريلينات. أطروحة دكتوراه جامعة بغداد. العراق.

قريشي، أسعد سروار وعدنان عبدالله الفلاحي. 2013. درجة تحديد خصائص واسباب ملوحة التربة في وسط وجنوب العراق واستراتيجيات الاستصلاح الممكنة .مركز البيان للدراسات والتخطيط بغداد .العراق: 18 ص.

القريني، فهد حمد، السعد، فيصل عبدالله و شفيق عبدالله فلفلان. 2006. دراسة مقارنة أنماط البروتينات في النخيل المنتج من زراعة الانسجة والنخيل المنتج من الفسائل في مواسم مختلفة. المجلة السعودية للعلوم البايولوجية. 13(1): 20 – 31.

Adrees M. ; S. Ali, ; M. Rizwan,; M. Zia-ur-Rehmen,; M. Ibrahim,; Abba, S. F.; Farid, M.; Qayyum, M.F. and M.K. Irshad . 2015. Mechanisms of silicon-mediated alleviation of heavy metal toxicity in plants: A review. Ecotoxicol. Environ. Saf., 119: 186-197.

AL -Mayahi, A .W. 2016 b. Influence of salicylic acid (SA) and Ascorbic acid (ASA) on in vitro propagation and salt Tolerance date palme (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Nersy . Austalin Journal of Crop Science. 10 (7): 969 - 976.

Carffin, D.E . 1990. Purification producers Electrophretic Methods In: Methods in Enzymology. Murray, E.D. and Dentsher, P.J.(eds), 182 : 425-441.

Chinnusamy, V.A. Jagendrof, and J. Zhu,. 2005. Understanding improving salt tolerance in plants . Crop Sci . 45 :437-448.

Collin, V. C.; F. EymeryGenty B. ; P. Rey. and M. Havaux (2008). Vitamin E is essential for the tolerance of *Arabidopsis thaliana* to metal-induced oxidative stress. Plant Cell Environ . 31:244-257.

Ellouzi, H.; K. Hamed; J. Cela; M. Muller; C. Abdelly and S. Munne-Bosch .2013. Increased sensitivity to salt stress in tocopherol-deficient *Arabidopsis mutants* growing in a hydroponic system. Plant Signal Behav. 8 (2).

Gad El- Kareem, M . R . ; M.K. Abdel Aal, and A.Y. Mohamed. 2014. The Synergistic Effects of Using Silicon and Selenium on Fruiting of Zaghloul Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.). International Journal of Agricultural and Biosystem Engineering. 8(30): 259- 262.

Haikal, A.M.E. 2017. The Impact Silicon on growth and Fruiting of Zaghloul date palms . Assiut J Agric . Sci ., 5(48):158-166 .

Hossein, M.M.; L.K. Balbaa and M.S. Gaballah .2007. Developinga salt tolerant of cowpea using alpha tocopherol. Journal of Applied Sciences Research, 3(10): 1234-1239.

Leammli, U.K. 1970. Cleavage of structural proteins during assembly of the head bacteriophage T4. Nature. 227: 680-685.

Liang, Y. 1999. Effects of silicon on enzyme activity and sodium, potassium and calcium concentration in barley under salt stress. Plant and Soil, 209(2): 217-224 .

Liang, YC. Zhang ,WO; J. Chen, and R. Ding, .2005. Effect of silicon on H + -ATPase and H + -PPase activity, fatty acid composition and fluidity of tonoplast vesicles from roots of salt-stressed barley (*Hordeum vulgare* L.). Environ. Exp. Bot., 53:29–37.

Liang, Y.C.; Su, W. C.; Y.G. Zhu, and P. Christie. 2006. Mechanisms of silicon mediated alleviation of abiotic stresses in higher plants: a review. Environ. Pollut., 147:422–428.

Munns, R.and M.Tester. 2008. Mechanism of salinity tolerance Ann.Rev.plant Biol. 59: 651- 681.

Murphy, T.and J.R. Riley. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphase in natural waters.Anal. Chem . Acta, 27:31-36.

Overvoorde, P., H. Fukakiand T. Beeckman. 2010. Auxin Control of Root Development. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2(6): 15 - 27.

Ozturk, L.; S. Ekerand and F. Oxkutlu. 2003. Effect of cadmium on growth and concentrations of cadmium, ascorbic acid and sulphydryl groups in durum wheat cultivars. Turk. J .Agric.For., 27: 161-168.

Page, A.L.; Miller,R.H. and D.R. Kenney.1982. Methods of Soil Analysis . Part2, 2nd .Ed.Madison Son , Wisconson , USA :pp.1159.

Sadak, M. S. H.; M. Rady; N. M. Badr and M. S. Gaballah. 2010. Increasing sunflower salt tolerance using nicotinamide and α-tocopherol. InternationalJournal of Academic Research,(4):263-270.

Shareef, H.J. 2015. Role of antioxidants in stress tolerant of date Palm offshoots (*Phoenix dactylifera* L.) femal and male cultiver International Journal of Current Agricultural Research, 3 (12): 182-186 .

Shareef, H. J. 2016. Improving Salt Tolerance in Date Palm offshoots (*Phoenix dactylifera* L.) Berhi and Sayer cultivars using some Anti-salinity Compounds. Dissertation Doctorate College of Agriculture University of Basrah – Iraq .

Zaid, A. and P.F. De Wet. 2002 .Botanical and systematic description of the date palm . In: Zaid A. and Arias- Jimenez E. J.(Eds) . Date Palm Cultivation. FAO Plant Production and Protection Rev.1, Rome, Italy. PP : 156 .