تأثير بعض المواد المضادة للاكسدة والسليكون في فعالية انزيم البيروكسيديز ومستوى الهرمونات النباتية لفسائل نخيل التمر صنف البرحي *Phoenix dactylifera* L. cv . Barhi النامية في بيئة ملحية

حسن عبدالامام فيصل — مركز ابحاث النخيل

مؤيد فاضل عباس — كلية الزراعة

اسامه نظيم جعفر — مركز ابحاث النخيل

جامعة البصرة – العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في احد البساتين الاهلية في ناحية الهارثه – منطقة المسحب التي تبعد 25 كم عن مركز محافظة البصرة خلال موسمي النمو 2017 و 2018 ، بهدف معرفة تأثير الرش بمضادي الاكسده حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في فعالية أنزيم البيروكسيديز ومستوى الهرمونات النباتية في اوراق فسائل نخيل التمر صنف البرحي تحت ظروف الاجهاد الملحي . أظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً في فعالية انزيم البيروكسيديز وتركيز الجبرلينات في الاوراق ولكلا الموسمين ، حيث اعطت أعلى فعالية لانزيم البيروكسيديز بلغت 86.29 ، 86.43 وحدة . غم$^{-1}$ وسجلت اعلى تركيز للجبرلينات بلغ 45.02 ، 46.24 مايكروغرام . غم$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة. وتفوقت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً في تركيز الاوكسين IAA في الاوراق ولكلا الموسمين بلغت 80.44 ، 82.14 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ، وادت المعاملة ذاتها الى إنخفاض معنوي في تركيز حامض الابسسيك ABA في الاوراق ولكلا الموسمين بلغ 54.85 ، 52.83 مايكروغرام . غم$^{-1}$. بينما سجلت معاملة المقارنة أعلى القيم بلغت 66.67 ، 67.85 مايكروغرام . غم$^{-1}$. ولم يكن لعامل عدد الرشات تأثيراً معنوياً في فعالية أنزيم البيروكسيديز ، ولكن كان له تأثيراً معنوياً في تركيز الهرمونات في الاوراق . وأظهر التداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في معظم الصفات قيد الدراسة .

الكلمات المفتاحية : حامض الاسكوربيك ، توكوفيرول ، سليكون ، نخيل التمر ، برحي .

المقدمة

تُعد مشكلة الملوحة (ملوحة التربة أو ماء الري) من أهم المشاكل التي تواجة الزراعة على نطاق عالمي وعلى وجة الخصوص في المناطق الجافة وشبة الجافة (Munns and Tester 2008 ، وتؤثر على أكثر من 20% من الاراضي المروية في العالم . ويُعد العراق في مقدمة البلدان العربية والأسيوية من حيث المساحة الكلية المتأثرة بالملوحة ، وتعود التأثيرات الضارة للملوحة في نمو النبات الى التسمم الأيوني خصوصاً أيونات الكبريت والكلورايد والصوديوم ، اضافة الى الشد الأزموزي ونقص العناصر الضرورية والأجهاد التأكسدي Oxidative Stress وكذلك عدم التوازن الأيوني (Chinnusamx *et al.*,2005) .

يمتلك النبات نظامين دفاعين هما ، النظام الأنزيمي enzyme antioxidant ويشمل الأنزيمات المضادة للأكسدة والنظام الغير أنزيمي non enzyme antioxidant مثل حامض الأسكوربيك Ascorbic acid والتوكوفيرول Tpocopherol ، ويُعد حامض الأسكوربيك من أقوى مضادات الأكسدة الغير أنزيمية ، وله دور في حماية النبات من الأجهادات البيئية المختلفة (Ozturk *et al.*,2003) ، أما التوكوفيرول فهو من مضادات الأكسدة الذائبة في الدهون وظيفتة تتمثل في تثبيط عملية أكسدة دهون الأغشية وأزالة جذور الأوكسجين الحرة (Reactive Oxygen Species (ROS ، (Collin *et al.*, 2008) . كذلك فأن بعض العناصر تلعب دوراً في حماية النبات من الاجهاد منها عنصر السليكون والذي يلعب دوراً في العديد من العمليات الفسيولوجية والتي من أهمها تحسين فعالية البناء الضوئي وزيادة فعالية الجذور لأمتصاص المغذيات الضرورية لنمو النبات وتطوره والتقليل من سمية العناصر الثقيلة (Adress *et al.*, 2015)

تنتمي نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. الى العائلة النخيلية Arecaceae ويعتقد أن موطنها الأصلي جنوب العراق ومنطقة الخليج العربي ،وهي ذات أهمية أقتصادية وأجتماعية كبيرة في العديد من بلدان العالم (Zaid and Dewet, 2002) ، وهي من ذوات الفلقة الواحدة Monocots ، تتميز بزراعتها من أجل ثمارها ذات القيمة الغذائية العالية ومن أجل النواحي الجمالية ، وهي ذات أهمية ثقافية وأقتصادية وأجتماعية ، فضلاً عن كونها ذات أهمية زراعية في جميع انحاء العالم وفي الشرق الأوسط على وجة الخصوص .

ويعد صنف البرحي من الاصناف النادرة ومن الأصناف العراقية الحلوة المذاق وذلك لخلو ثمارها من المادة العفصية في مرحلة الخلال (البسر) ، حيث يؤكل خلالاً ، رطباً ، تمراً (شبانة واخرون ، 2006) . أوضحت نتائج الدراسه التي قام بها (2011) Farouk عند رش نباتات الحنطه بمضادي الاكسده حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول بتركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ ان هناك زياده معنويه في فعالية انزيم البيروكسيديز في الاوراق ولكلا الموسمين حيث سجل حامض الاسكوربيك أعلى القيم بلغت (32.03 ، 31.29) وحده . غم$^{-1}$ وزن طري مقارنة مع معاملة المقارنه التي بلغت (26.98 ، 27.89) وحده غم$^{-1}$ وزن طري . . وجد (2015) Haddad and Kamangar عند معاملة صنفين من نباتات العنب تحت ظروف الجفاف بسليكات الصوديوم بتركيز 0.004 M كغم . تربه$^{-1}$ أن هناك زياده معنويه في فعالية أنزيم البيروكسيديز في الاوراق حيث سجل الصنف M – Ramfi أعلى القيم بلغت 0.44 مايكرومول . دقيقه . ملغم$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنه التي سجلت 0.32 مايكرومول . دقيقه . ملغم$^{-1}$ . . ولاحظت عاتي (2016) عند رش أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي بحامض الاسكوربيك بتركيز 1000ملغم . لتر$^{-1}$ ، أدت المعامله الى زيادة فعالية أنزيم البيروكسيديز في الاوراق بلغت 170.03 وحده . غم$^{-1}$ وزن طازج قياساً بمعاملة السيطره التي بلغت130.9 وحده . غم$^{-1}$ وزن طازج . لاحظ الجابري (2017) بحصول زيادة معنوية في فعالية أنزيم البيروكسيديز في أوراق فسائل نخيل التمر صنف البرحي عند تعرضها لاجهاد المعادن الثقيلة بلغ 41.71 (وحدة/دقيقة/غم) مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت 21.88 (وحدة/دقيقة/غم). الدراسه التي أجراها عبدالواحد واخرون (2012) عند معاملة اشجار النارنج المحلي عن طريق رشها بحامض الاسكوربيك بتركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ أدت المعامله الى زياده معنويه في محتوى الاوراق من الهرمونات النباتيه الاوكسينات والجبريلينات بلغت 43.34 ، 107.80 ملغم . كغم$^{-1}$ وزن طري مقارنةً مع النباتات التي لم ترش التي سجلت 37.54 ، 98.4 ملغم . كغم$^{-1}$ وزن طري .

درس (2016) Shareef تاثير المعامله بمركبات التحسن الملحي على فسائل نخيل التمر صنف البرحي والساير ، أوضحت نتائج الدراسه حصول زياده معنويه في محتوى الاوراق من الهرمون النباتي اندول استك أسد IAA عند الرش بحامض السترك اسد بتركيز500 ملغم . لتر$^{-1}$ بلغت 67.96 مايكروغرام . غم$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنه التي أعطت 44.75 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ، بينما أدت المعامله بحامض السترك أسد

بتركيز 1000ملغم . لتر$^{-1}$ الى حصول إنخفاض معنوي في محتوى الاوراق من حامض الابسيسيك أسد بلغت 79.00 مايكروغرام . غم$^{-1}$ قياساً بمعاملة السيطره التي سجلت أعلى القيم والتي بلغت 83.27 مايكروغرام . غم$^{-1}$. وبالنظر لتفاقم مشكلة الملوحة للتربة والمياة في العراق في السنوات الأخيرة وفي محافظة البصرة بشكل خاص ولقلة الدراسات تحت الظروف المحلية حول تأثير مضادات الأكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون على فسائل نخيل التمر فقد أجريت هذه الدراسة .

المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسه في أحد البساتين الاهليه التابعه لناحية الهارثه – منطقة المسحب التي تبعد حوالي 25 كم عن مركز محافظة البصره خلال موسمي النمو 2016 – 2017 و 2017 – 2018 ، تم أنتخاب فسائل من نخيل التمر صنف البرحي متماثلة النمو والمكثره نسيجياً وبعمر ثلاثة سنوات والمزروعه في خطوط 10× 10 ، والمرويه سيحاً من نهر المسحب . أجريت عملية تحليل للتربه وماء الري ، حيث تمت عمليه تحليل للتربه وذلك بأخذ عينات عشوائيه من مواقع مختلفه من أرض البستان بعد أزالة الطبقه السطحيه وجمعت العينات من اعماق تتراوح من 0 – 60 سم ، والجدول (1) يوضح الخواص الفيزيائيه والكيميائيه للتربه. حضرت محاليل مضادات الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول بتركيز 150 ، 300 ، 450 ملغم . لتر$^{-1}$ لكل منهما ، وحضر عنصر السليكون بتركيز 200 ، 400 ، 600 ملغم . لتر$^{-1}$ بلاضافة الى معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر) وأضيفت بضع قطرات من الماده الناشره Tween 20 (0.1 %) الى المحاليل المحضره وذلك لتقليل الشد السطحي للماده وزيادة التصاق الماده على الاوراق ، أما معاملة السيطره فحضرت من الماء المقطر والماده الناشره فقط . تمت عملية الرش في الصباح الباكر على المجموع الخضري وحتى البلل الكامل وذلك بأستعمال مضخه يدويه سعة 16 لتر ، وتم المباشره بعملية الرش أبتداً من العاشر من شهر أذار ولغاية التاسع من شهر أيار والفاصل بين الرشه والاخرى عشرون يوماً ولكلا الموسمين . أخذت القياسات في شهر تشرين الاول وذلك بأخذ الوريقات (الخوصات) من السعفه الواقعه في الخط الثالث بعد أوراق القمه الناميه إذ تبلغ السعفه أقصى نشاط في هذه المرحله (العاني ، 1998) .

جدول (1) يبين بعض الصفات الفيزيائيه والكيميائيه لتربة البستان على عمق(0 – 60) سم

الخصائص	القيمه
درجة التوصيل الكهربائي (E. C) ديسي / م	16.76
درجة تفاعل التربه (PH)	8.06
النيتروجين الجاهز (ملغم .كغم$^{-1}$)	210.00
الفسفور الجاهز (ملغم .كغم$^{-1}$)	24.77
البوتاسيوم الجاهز (ملغم .كغم^{1})	134.80
الماده العضويه %	0.45
مفصولات التربه	%
الـطـين	44.8
الـغـرين	40.8
الرمـل	14.4
نسـجة الـتربـه	طينيه غرينيه

القياسات الفسيولوجية

1 – تقدير فعالية انزيم البيروكسديز

قدرت فعالية إنزيم البيروكسيديز تبعاً لطريقة (Whitaker and Bernhard, 1972) ، وذلك بأستعمال 6 مل من مزيج مادة التفاعل وإضافة حجم من المستخلص الانزيمي يتراوح من (0.05 – 0.2) مل تبعاً لفعالية المستخلص الانزيمي ومتابعة الفعاليه بواسطة قياس الامتصاص على طول موجي قدره 420 نانوميتر ولمدة 3 – 5 دقائق .

تُعرف وحدة الانزيم بأنها كمية الإنزيم التي تسبب زيادة في الامتصاص مقدارها 0.01 عند طول موجي قدره 420 نانوميتر وتحت ظروف القياس .

2 – التقدير الكمي للهرمونات النباتية

2 – 1 – تقدير الاوكسين IAA

اعتمدت طريقة التقدير على (1980) ., *et al* Crozier بجهاز Spectrophotometer UV– Visible Shimadzu وتم قياس العينات على طول موجي قدره 280 نانوميتر ، وحسبت التراكيز، أعتماداً على منحنى قياسي استخدم فيه الاوكسين الطبيعي (اندول حامض الخليك IAA) وعبر عن النتائج بوحدة المايكروغرام . غم$^{-1}$ وزن طازج .

2 – 2 – تقدير الجرلينات

تم قراءة العينات على الطول الموجي 205 نانوميتر وحسبت التراكيز اعتماداً على منحنى قياسي استخدم فيه حامض الجبرلين GA_3 وعبر عن النتائج بوحدة المايكروغرام . غم$^{-1}$ وزن طازج . ثم التقدير حسب ماجاء في (Abbas *et al* ., 1995) .

2 – 3 – تقدير حامض الابسسيك اسد (ABA)

قدر حامض الابسسيك على اساس منحنى قياسي استخدم فيه الحامض الابسسيك على الطول الموجي 254 نانوميتر ، وعبر عن النتائج بوحدة المايكروغرام . غم$^{-1}$ وحسب ماجاء في (Horgan, 1981) .

التصميم الاحصائي

تضمنت التجربه عشرين معامله عامليه عباره عن التوافق بين عاملين ، العامل الاول هو عدد الرشات وبمستوين ، المستوى الاول هو رشتان والمستوى الثاني أربع رشات ، والعامل الثاني هو تراكيز مضادات الاكسده والسليكون بالاضافه الى معامله المقارنه . نفذت كتجربه عامليه منشقه لمره واحده Split plot design ، يمثل عدد الرشات العامل الرئيسي Main plot ، في حين أعتبرت تراكيز مضادات الاكسده والسليكون العامل الثانوي Sub plot وحسب تصميم القطاعات العشوائيه الكامله Randomized Complete Block Design R.C.B.D)) وبثلاث مكررات . وتم تحليل النتائج بأستحدام برنامج Genstat وقورنت المتوسطات بأستخدام أقل فرق معنوي (L.S.D)Least Significant Differences Test عند مستوى أحتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ، 1980) .

النتائج والمناقشة

1 – فعالية أنزيم البيروكسيديز في الاوراق (وحدة . غم $^{-1}$)

يوضح الجدول (2) تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون وعدد الرشات والتداخلات بينهما في فعالية انزيم البيروكسيديز في الاوراق ولكلا الموسمين . إذ يلاحظ من الجدول تفوقت معاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً في فعالية أنزيم البيروكسيديز ولكلا الموسمين بلغت 86.29 ، 86.43 وحدة . غم$^{-1}$ ، في حين أقل فعالية لانزيم البيروكسيدز كانت عند معاملة الرش بالمقارنة (ماء مقطر) بلغت 49.75 ، 49.74 وحدة . غم$^{-1}$ للموسم الاول والثاني على التوالي . ولم يكن لعامل عدد الرشات اختلافاً معنوياً في تلك الصفة ولكلا موسمي النمو الاول والثاني . أظهر التداخل لمعاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 450 ملغم . غم$^{-1}$ ولاربع رشات تفوقاً معنوياً في أعلى فعالية لانزيم البيروكسيديز ولكلا الموسمين بلغت 86.68 ، 86.72 وحدة. غم$^{-1}$ ، بينما أقل فعالية لانزيم البيروكسيديز

سجلت من قبل معاملة التداخل للمقارنة لرشتين بلغت 48.43 ، 49.74 وحدة . غم$^{-1}$ ولكلا موسمي النمو الاول والثاني على التتابع . أن زيادة فعالية هذا الانزيم نتيجة الرش بحامض الاسكوربيك قد يعود الى الدور الذي يلعبه هذا الحامض في زيادة مقاومة النبات للظروف البيئية الغير ملائمة ، كما أنه يحافظ على الكلوروبلاست من الاكسدة كونه عامل مضاد للاكسدة (Palaniswamy *et al.*, 2003) . او ربما تعود الزيادة في فعالية انزيم البيروكسيديز الى الوظائف الفسلجية لهذه المركبات في زيادة قدرة النبات على تحمل الاجهاد البيئي من خلال زيادة النشاط الانزيمي داخل النبات وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي ، وان زيادة فعالية البيروكسيديز تحت ظروف الاجهاد الملحي تعمل على ازالة سمية الجذور الحرة وذلك نتيجة عمله كمجموعة تكميلية تسرع من اكسدة البروتون لتعطي مركبات ترتبط مع بيروكسيد الهيدروجين مما يؤدي الى تحطيمة وتحويلة الى ماء واوكسجين فضلاً عن دوره في زيادة ثباتية غشاء الخلية وصبغة الكلوروفيل لذا فأن فعاليتة تزداد كأستجابة لكبح التأثير الضار للاجهاد وكأحد الميكانيكيات البايوكيميائية لمقاومة الاجهادات البيئية(Hossain *et al., 2013*) ان النتائج التي تم الحصول عند المعاملة بحامض الاسكوربك اسد والتوكوفيرول تتفق مع (Farouk 2011) في نباتات الحنطة وعاتي (2016) في اشجار نخيل التمر صنف الحلاوي ، والمعاملة بالسليكون تتفق مع (Haddad and Kamangar , 2015) في نباتات العنب .

جدول(2)تأثير الرش بمضادي الاكسده حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في فعالية أنزيم البيروكسيديز في الاوراق (وحدة . 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)	48.43	51.08	49.75	49.74	49.75	49.74
حامض الاسكوربك 150	58.38	60.67	59.52	58.60	61.83	60.21
حامض الاسكوربك 300	67.40	67.75	67.57	67.51	68.93	68.22
حامض الاسكوربك 450	79.53	83.02	81.27	79.75	84.99	82.37
عنصر السليكون 200	55.11	58.20	56.65	56.24	59.38	57.81
عنصر السليكون 400	65.45	65.16	65.30	66.60	66.96	66.78
عنصر السليكون 600	71.97	76.49	74.23	73.16	78.05	75.60
التوكوفيرول 150	61.29	62.17	61.73	61.42	63.34	62.38
التوكوفيرول 300	68.98	71.80	70.39	70.13	73.67	71.90
التوكوفيرول 450	85.90	86.68	86.29	86.15	86.72	86.43
متوسط تاثير عدد الرشات	66.24	68.30		66.93	69.36	
L.S.D (0.05)				L.S.D (0.05)		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
	9.40		6.65	N . S	7.88	5.57

N . S					

2– تركيز الاوكسين IAA في الاوراق (مايكرغرام . غم$^{-1}$)

تشير النتائج في الجدول(3) الى حصول تفوق معنوي لمعاملات الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز الاوراق من الاوكسين أندول حامض الخليك IAA مقارنةً مع معاملة الرش بالماء المقطر ، إذ تفوقت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك 450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بتسجيل أعلى تركيز للاوراق من الاوكسين النباتي IAA ولكلا الموسمين بلغت 80.44 ، 82.14 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ، بينما سجلت معاملة المقارنة اقل تركيز للاوراق من الاوكسين اندول حامض الخليك IAA بلغت 64.12 ، 63.08 مايكروغرام . غم$^{-1}$ لموسمي النمو الاول والثاني على التتابع . أما عامل عدد الرشات فكان له تأثيراً معنوياً إذ تفوقت معاملة الرش لاربع رشات معنوياً في تركيز الاوراق من الاوكسين النباتي IAA على معاملة الرش لرشتين ولكلا الموسمين .

أظهر التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة معاملات الرش وعدد الرشات أختلافاً معنوياً في تركيز الاوراق من الاوكسين IAA . إذ تفوقت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ ولاربع رشات معنوياً بتسجيل أعلى تركيز للاوراق من الاوكسين IAA ولكلا الموسمين بلغت 81.16 ، 83.19 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ، في حين أقل تركيز للاوراق من تلك الصفة سجل من قبل معاملة التداخل للمقارنة بلغ 64.12 ، 63.08 مايكروغرام . غم$^{-1}$ لموسمي النمو الاول والثاني على التتابع .

3 – تركيز الجبرلينات في الاوراق (مايكروغرام . غم$^{-1}$)

يبين الجدول (4) تأثير الرش بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون وعدد الرشات والتداخلات بينهما في تركيز الاوراق من الجبرلينات ولكلا الموسمين ، ظهر من الجدول حصول تفوق معنوي لمعاملات الرش بالتوكوفيرول بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بتسجيل أعلى تركيز للاوراق من الجبرلينات لموسمي النمو الاول والثاني بلغت 45.02 ، 46.24 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ،بينما

سجلت معاملة الرش بالماء المقطر(المقارنة) أقل تركيز للاوراق من الجبرلينات بلغت 23.76 ، 23.75 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ولكلا الموسمين الاول والثاني على التوالي .

أن عامل عدد الرشات أظهر تفوقاً معنوياً لمعاملة الرش لاربع رشات على معاملة الرش لرشتين في تلك الصفة ولكلا موسمي النمو، وظهر من الجدول ايضاً ان التداخل الثنائي لعاملي الدراسة كان معنوياً إذ تفوقت معاملة الرش بالتوكوفيرول بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ ولاربع رشات في تركيز الاوراق من الجبرلينات بلغت 45.40 ، 46.79 مايكروغرام . غم$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة لرشتين أقل تركيز للاوراق من الجبرلينات بلغت 23.21 ، 23.75 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ولكلا الموسمين الاول والثاني ،

4 – تركيز حامض الابسسيك ABA في الاوراق (مايكروغرام . غم$^{-1}$)

يوضح الجدول (5) تأثير المعاملة بمضادي الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون وعدد الرشات والتداخلات بينهما في تركيز الاوراق من حامض الابسسيك ABA ولكلا الموسمين ، إذ أظهرت النتائج حصول إنخفاض معنوي في تركيز الاوراق من حامض الابسسيك عند الرش بمضادي الاكسدة وعنصر السليكون إذ إنخفضت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً بتسجيل أقل تركيز للاوراق من حامض الابسسيك ولكلا الموسمين بلغت 54.85 ، 52.83 مايكروغرام . غم$^{-1}$ في حين سجلت معاملة الرش بالماء المقطر (المقارنة) أعلى تركيز للاوراق من حامض الابسسيك بلغت 66.67 ، 67.85 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ولكلا موسمي النمو الاول والثاني على التوالي .

أظهر من الجدول ذاته ان عامل عدد الرشات كان له تأثيراً معنوياً إذ إنخفضت معاملة الرش لاربع رشات معنوياً في تركيز الاوراق من حامض الابسسيك مقارنةً بمعاملة الرش لرشتين ولكلا الموسمين . كذلك أظهرت النتائج الموضحة في الجدول ذاتة أن التداخل لعاملي الدراسة أظهر أختلافات معنوية في محتوى الاوراق من حامض الابسسيك إذ إنخفضت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 450 ملغم . لتر$^{-1}$ ولاربع رشات معنوياً بتسجيل أقل تركيز للاوراق من حامض الابسسيك ولكلا الموسمين بلغت 54.32 ، 51.99 مايكروغرام . غم$^{-1}$ بينما تفوقت معاملة المقارنة لرشتين معنوياً بتسجيل أعلى محتوى من حامض الابسسيك بلغ 66.96 ، 67.98 مايكروغرام . غم$^{-1}$ ولكلا موسمي النمو الاول والثاني على التوالي .

جدول (3) تأثير الرش بمضادي الاكسده حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز الاوكسين IAA (مايكروغرام .غم$^{-1}$) في الاوراق 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)	64.12	64.12	64.12	63.08	63.09	63.08
حامض الاسكوربك 150	73.77	74.65	74.21	74.18	75.69	74.93
حامض الاسكوربك 300	75.37	76.70	76.03	76.40	78.06	77.23
حامض الاسكوربك 450	79.72	81.16	80.44	81.09	83.19	82.14
عنصر السليكون 200	73.16	74.28	73.72	73.52	74.18	73.85
عنصر السليكون 400	73.72	75.41	74.56	74.75	76.78	75.76
عنصر السليكون 600	74.65	76.06	75.35	75.69	77.39	76.54
التوكوفيرول 150	73.86	74.36	74.11	74.89	75.39	75.14
التوكوفيرول 300	74.35	74.21	74.28	75.72	75.59	75.65
التوكوفيرول 450	76.62	76.91	76.76	77.98	78.68	78.33
متوسط تاثير عدد الرشات	73.93	74.78		74.73	75.80	
L.S.D (0.05)				L.S.D (0.05)		
عدد الرشات	التداخلات		المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات

0.54	1.71	1.20	0.44	1.40	0.99

جدول (4)تأثير الرش بمضادي الاكسده حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز الجبرلينات (مايكروغرام .غم$^{-1}$) في الاوراق 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)	23.21	24.31	23.76	23.75	23.76	23.75
حامض الاسكوربك 150	35.34	36.31	35.82	36.37	37.35	36.86
حامض الاسكوربك 300	37.85	38.88	38.36	38.57	39.97	39.27
حامض الاسكوربك 450	40.60	41.79	41.19	42.02	42.87	42.44
عنصر السليكون 200	31.46	32.72	32.09	32.49	33.35	32.92
عنصر السليكون 400	33.73	34.68	34.20	34.44	35.75	35.09
عنصر السليكون 600	37.52	38.88	38.20	38.58	40.26	39.42
التوكوفيرول 150	36.90	38.22	37.56	37.94	39.28	38.61
التوكوفيرول 300	41.06	42.33	41.69	42.12	43.42	42.77
التوكوفيرول 450	44.65	45.40	45.02	45.69	46.79	46.24
متوسط تاثير عدد الرشات	36.23	37.35		37.19	38.28	
L.S.D (0.05)				L.S.D (0.05)		

عدد الرشات	التداخلات	المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.75	2.39	1.69	0.43	1.38	0.97

جدول(5)تأثير الرش بمضادي الاكسده حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في تركيز حامض الابسسيك (مايكروغرام .غم$^{-1}$) في الاوراق لفسائل نخيل التمر 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)	66.96	66.39	66.67	67.98	67.73	67.85
حامض الاسكوربك 150	62.37	62.07	62.22	61.37	61.04	61.20
حامض الاسكوربك 300	61.57	60.42	60.99	60.51	59.36	59.93
حامض الاسكوربك 450	55.39	54.32	54.85	53.67	51.99	52.83
عنصر السليكون 200	61.86	60.95	61.40	60.81	59.90	60.35
عنصر السليكون 400	61.75	60.96	61.35	60.70	59.87	60.28
عنصر السليكون 600	61.06	60.40	60.73	59.93	59.29	59.61
التوكوفيرول 150	62.33	61.46	61.89	61.27	60.40	60.83
التوكوفيرول 300	61.34	60.67	61.00	60.25	59.51	59.88
التوكوفيرول 450	60.44	59.58	60.01	59.34	58.20	58.77
متوسط تاثير عدد الرشات	61.50	60.72		60.58	59.72	
L.S.D (0.05)				L.S.D (0.05)		

عدد الرشات	التداخلات	المعاملات	عدد الرشات	التداخلات	المعاملات
0.26	0.84	0.60	0.27	0.85	0.60

يلاحظ من الجداول (3 و 4 و 5) أن الاجهاد الملحي سبب إنخفاضاً في مستوى الهرمونات النباتيه IAA والحبرلينات وزيادة حامض الابسسيك اسد (ABA) Abscisic acid وكذلك سبب أختلال في التوازن الهرموني (Hormonal Imbalance) ، حيث يسبب إنخفاض في مستويات الهرمونات النباتية المشجعة للنمو مثل الاوكسينات والجريلينات في الانسجة النباتية، في حين تزداد مستويات الهرمونات النباتية المانعة للنمو (growth inhibitors) مثل حامض الابسسيك ABA الذي يعرف بوصفه أحد مكونات نقل الاشارة Signal (transduction) المؤدية الى الحث الجيني (Gene activation) ومن ثم يؤدي ذلك الى تكوين البروتينات الضرورية لحماية النبات تحت ظروف الشد الملحي. وان المعاملة بمضادات الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيرول خفف من تأثير الاجهاد الملحي في النبات وذلك من خلال زيادة أمتصاص العناصر الغذائية ومنها عنصر النيتروجين الذي يعمل على تحفيز وانتاج الاوكسين IAA ، إذ يعد النيتروجين عنصراً ضرورياً لبناء الحامض الاميني التربتوفان الذي يشكل الاساس لبناء أندول حامض الخليك مما يشجع عملية الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا (Taiz and Zeiger , 2006) ، وان الزيادة في محتوى الاوراق من الهرمونات النباتية IAA والجبريلينات عند المعاملة بالسليكون تحت ظروف الشد الملحي قد يعزى الى الدور الايجابي للسليكون في تقليل فقد الماء بالنتح مما يؤدي الى زيادة أمتلاء الخلايا وهذا يؤدي الى أعادة موازنة الهرمونات ومنها الاوكسينات والجبرلينات مما يؤدي الى زيادة نمو النبات (Ahmed *et al.*, 2008) ، كما عزى (2010)Lee *et al.* الدور الايجابي للسليكون في زيادة نمو النبات الى دوره في تحسين مستوى الجبريلين الداخلي . ان هذه النتائج تتفق مع (2007) Hwang *et al.* عند دراسة على نباتات الرز إذ لاحظوا زيادة GA_1 والبادئ له immediate precursor GA_{20} عند المعاملة بالسليكون . أن النتائج التي تم الحصول عيها عند المعاملة بحامض الاسكوربيك اسد تتفق مع عبدالواحد واخرون (2012) في

شتلات النارنج المحلي . نستنتج من هذه الدراسة بأن لمضادات الاكسدة حامض الاسكوربيك والتوكوفيول وعنصر السليكون تأثيرات إيجابية في النواحي الفسيولوجية لفسائل نخيل التمرصنف البرحي المشار اليها والتي تلعب دوراً اساسياً في زيادة تحمل الفسائل لظروف الشد البيئي الغير ملائمة .

المصادر

الجابري ، خيرالله موسى عواد (2017) التغاير الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير الكادميوم والرصاص في بعض الصفات الكيميوحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف البرحي . أطروحة دكتوراه – كلية العلوم – جامعة البصرة – العراق . 206 ص .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر–جامعة الموصل/العراق : 488 ص .

شبانة ، حسين عبدالرحمن ، زايد عبدالوهاب والسنبل ، عبدالقادر إسماعيل (2006). ثمار فسلجتها تداولها والعناية بها بعد الجني .منشورات منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة روما ، ايطاليا .

العاني ، مؤيد رجب عبود (1998) دراسة إمكانية تميز جنس النخيل في مرحلة البادرات لهجرة الكهربائية للبروتينات والمواد الشبيهة بالجبريلينات .اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة جامعة بغداد . العراق .

عبدالواحد، محمود شاكر وعقيل هادي عبدالواحد ورواء هاشم حسون (2012) تأثير الرش بحامضي الاسكوربيك والسالسليك في بعض الصفات الفيزيوكيميائية لشتلات النارنج المحلي .*Citrus aurantium* L . مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ، 1(2) : 43 – 55 .

عاتي ، منتهى عبدالزهره (2016) . تأثير الرش ببعض مضادات الاجهاد البيئي في بعض الصفات الفسيولوجيه والتشريحيه والانتاجيه لنخيل التمر .*Phoenix dactylifera* L صنف الحلاوي . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعه – جامعة البصره – 225 ص .

Abbas , M. F. ; Jassim , A. M. and Ibrahim , A. O. (1995). Effect of pollen Endogenous hormones on the fruit of the date palm (Phoenix dactylifera L.) cv. Hillawi. Basrah J. Agric. Sci., 8: 33-41.

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

Ahmed,.H.; Harb, E.M.; Higazy, M.A. and Morgan, Sh. H. (2008). Effect of silicon and boron foliar applications on wheat plants grown under saline soil conditions. International Journal of Agricultural Research, 3: 1-26

Chinnusamx, V., A.Jagondory and J.K.Zhu.(2005).understanding

and improving salinity tolerance in plants. Crop scienu,

Collin, V.C.; F. Eymery; B. Genty; P. Rey. And M. Havaux (2008) .

Vitaman E is essential for the tolerance of *Arabidopsis thaliana*

to metal-induced oxidative stress. Plant Cell Environ., 31:244-257.

Crozier , A. ; Loferski , K. ; Zaerr , B. and Morris, R.O.(1980). Analysis of pictogram quantities of indol-3-acetic acid by high performance

122

liquid chromatography fluorescence procedures .Planta , 150 : 366-370

Farouk, S . (2011) . Ascorbic acid and α-tocopherol minimize salt-induced wheat leaf senescence. Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 7 (3): 58-79.

Haddad , R . and Kamangar , A. (2015) The ameliovative effect of

Silicon and potassaium on drough stressed grape (Vitis rinifera L.)

Leaves IRANIAN JouRNAL of GENETICS and Plant Breeding

4 (2) : 46 – 56 .

Horgan ,R. (1981). Modern method for plant hormones analysis . Prog. Phytochem. 7 :137- 170.

Hossain ,M.A.; Ismail , M.R. ; Uddin , M.K. ; Islam, M.Z. and Ashrafuzzaman ,M.(2013).Efficacy of ascorbate – glutathione cycle for scavenging H2O2 in two contrasting rice genotypes during salinity stress . AJCS 7(12):1801 – 1808.

Hwang, S. J.; Hamayun, M.; Kim, H. Y.; Na, C. I.; Kim, K. U.; Shin, D. H.; Kim, S. Y. and Lee, I. J. (2007). Effect of nitrogen and silicon nutrition on bioactive gibberellin and growth of rice under field conditions. J. Crop Sci. Biotech., 10: 281-286.

Lee, S.K.; Sohn, E.Y.; Hamayun, M. and Lee, I.J. (2010). Effect of silicon on growth and salinity stress of soybean plant grown under hydroponic system. Agrofor. Syst., 80:333–340

Munns R.and M.Tester .(2008) . Mechanism of salinity tolerance

Ann.Rev.plant Biol. 59: 651-681.

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 .

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 .

Palaniswamy , U .R. ; McAvoy, R. J.; Bibie ,B.B. and Stuart ,j.D. (2003). Ontogentic variationsof ascorbic asid and phenethy iso-thiocyanate concentrations in water cress(Nasturtium officinale R.Br.) leaves . J. Agric . Food Chem .51(18) : 5504 -5509.

Whitaker, J.R.and Bernhard ,R. A. (1972). Experiment for an introduction to enzymology . The Wibber Press.USA.

Zaid A. and De Wet P. F. (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

Effect of some antioxidants and silicon on the effectiveness of peroxidase enzyme and the level of plant hormones of date palms offshoots (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Barhi growing in Saline environment

Hassan A.F Moayd F.A . Osama N.J

Palm Research center college of agriculture palm Research cementer

University of Basrah – Iraq

Summary

This study was carried out in on the private orchards in Al- Haritha area – Al-Meshab area , 25 Km away from Basrah Governorate center during the 2017 and 2018 seasons . The purpose of this study was to determine the effect of spraying on antioxidants of ascorbic acid and tocopherol and silicon element in the efficiency of peroxidase enzyme and the level of plant hormones in the date palm offshoots leves cv. Barhi under conditions of salt stress . The results showed ahigher than 450 mg . L $^{-1}$ concentration of tocopherol was significant in the effectiveness of the enzyme peroxidase and the concentration of gibberellin in the leaves and both seasons , where the highest efficacy of enzyme peroxidase was 86.29 , 86.43 units . g $^{-1}$. The highest concentration of gibberellin was 45.02 , 46.24 µ . g $^{-1}$ compared to control treatment . The spray treatment with

ascorbic acid was superior to 450 mg . L $^{-1}$ was significant in the concentration of IAA in leaves and both seasons reached 80.44 , 82.14. µ . g $^{-1}$. The same treatment resulted in ascorbic significant reduction in the concentration of ABA in the concentration of ABA in leaves and both seasons was 54.85 , 52.83 µ . g $^{-1}$ while the comparison treatment recorded the hightest values of 66.67 , 67.85 µ . g $^{-1}$. the number of sprays had no significant effect on the concentration of hormones in the leaves . Interaction between the two factors showed asignificant effect on most the studied traits.

Key words : ascorbic acid , tocopherol , silicon , date palm , Barhi .