# تأثير الرش الورقي بالفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك على فعالية أنزيمي البيروكسيديز والكتاليز في الثمرة والورقة والحاصل لأشجار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الحلاوي

**علي حسين محمد الطه  هدى عبد الكريم عبد الودود  منتهى عبد الزهرة عاتي***

**كلية الزراعة – جامعة البصرة  مركز أبحاث النخيل**

**الخلاصة**

أجريت هذه الدراسة على أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي النامية في احد البساتين الأهلية بمنطقة ابي الخصيب – محافظة البصرة أثناء موسم النمو 2014 لغرض معرفة تأثير الرش الورقي بمحاليل الفيجامينو والدرن بالتركيزين (2 و4 ) مل.لتر $^{-1}$ وحامض الاسكوربيك بالتركيزين (500 و1000 )ملغم .لتر$^{-1}$ ، وعدد الرشات على فعالية انزيمي البيروكسيديز والكتاليز في الثمار والأوراق وكمية الحاصل في الشجرة . وأظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربيك بتركيز 1000ملغم .لتر $^{-1}$ معنويا في زيادة فعالية انزيم البيروكسيديز في الأوراق وكمية الحاصل في الشجرة ، في حين تفوقت المعاملة درن بتركيز 4 مل.لتر$^{-1}$ معنويا في فعالية انزيم الكتاليز في الثمرة والورقة وتفوقت معاملة الرش بالدرن بتركيز 2مل.لتر$^{-1}$ معنويا في زيادة فعالية انزيم البيروكسيديز في الثمار .وبينت النتائج ايضا وجود فروقات معنوية لعدد الرشات على الأشجار اذ تفوقت الأشجار التي رشت ثلاث رشات في فعالية انزيمي البيروكسيديز والكتاليز في الثمرة والورقة والحاصل. واظهر التداخل الثنائي بين حامض الاسكوربيك بتركيز 1000 ملغم .لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات تفوقا معنويا في زيادة فعالية أنزيم البيروكسيديز في الثمرة والورقة وأنزيم الكتاليز في الورقة الا ان معاملة التداخل الثنائي للرش بمحلول الدرن بتركيز 4 مل.لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات تفوقت معنويا في فعالية انزيم الكتاليز في الثمرة ، في حين تفوق التداخل للرش بحامض الاسكوربيك تركيز 1000ملغم.لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات معنويا في كمية الحاصل في الشجرة .

---

*مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثالث

## المقدمـــة

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. تنتمي الى العائلة النخيلية Arecaceae من اهم أشجار الفاكـهة التي تنتشر زراعتهـا في العراق وبعـض مناطق الشرق الأوسـط (مطر، 1991 ). تواجه زراعة النخيل في جنوب العراق العديد من المشاكل أهمها الشد البيئي Environmental stress المتمثل بارتفاع درجات الحرارة والجفاف وملوحة المياه والتربة والتي تعد عوامل محددة للنمو والإنتاج في النباتات ومن ضـمنها نخيـل التمر لما تسببه من آثار سلبية ، لذلك تقتضي الضرورة أتباع نظام التغذية الورقية عن طريق إضافة بعض المركبات التي بدورها تعمل كمضادات للشد البيئي ، فضلا عن أنها تمد النبات بالعناصر الغذائية والمواد العضوية الضرورية للنمو بغية التغلب على المؤثرات البيئية الضارة ومن هذه المركبات الفيجامينو Vegeamino والدرن Drin وحامض الاسكوربيك Ascorbic acid . يتبع أنزيم البيروكسيديز أنزيمات الأكسدة والاختزال التي تحفز عمليات الأكسدة والاختزال داخل الخلية. اما انزيم الكتاليز (EC.1.11.1.6. ) فهو من الأنزيمات واسعة الانتشار في جميع الكائنات هوائية التنفس وظيفته الأساسية إزالة التأثيرات السمية لبيروكسيد الهدروجين $H_2O_2$ من خلال إزاحة معقدات السموم في تفاعلات بيروكسيد الهيدروجين ،كما يعمل على إزالة الالكترونات التي تقود لإنتاج $O^{-2}$ ( Abassi *et al*., 1998) . ويعد من الأنزيمات المهمة في تحليل بيروكسيد الهيدروجين المتولد أثناء الإجهاد وهو يمثل المرحلة الثانية من النظام الدفاعي في الخلايا والأنسجة النباتية بعد أنزيم Super Oxide dismutase (SOD) حيث يستلم $H_2O_2$ ويحوله الى جزيئة ماء واوكسجين $O_2$ . ان تعرض النباتات للظروف البيئية غير الملائمة مثل التطرف الحراري والضوء العالي ،الملوثات والملوحة وغيرها يمكن ان يزيد من انواع الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species( ROS) مثل $H_2O_2$ hydrogen peroxide و Superoxides ($O^{-2}$) وجذر الهيدروكسيل OH ،والتي تحدث إضرار للأغشية الدهنية والبروتينات والأحماض النووية ( RNA و DNA) وخللاً في العمليات الايضية للخلايا وتلف في الأغشية وانخفاض محتوى الكلوروفيل ( Sairam and Tyagi,2004 ; Quiles and Lopez,2004 )، وان النباتات تتخلص من تلك الجذور باستخدام الأنظمة المضادة للأكسدة الإنزيمية وغير الإنزيمية ( Chelikani *et al* ., 2004) .

وتشير الدراسات الى ان تعرض النباتات الى إجهاد معين مثل الإجهاد الملحي او المائي سبب زيادة في فعالية انزيمي البيروكسيديز والكتاليز كنظام دفاعي وكاستجابة لكبح التأثير الضارلذلك الإجهاد (Barcelo et al.,1998; Chkhubianishvili *et al.*,2011; Darwesh,2013)

اظهرت الدراسة التي قام بها ( Haider *et al.*, (2013 لمعرفة فعالية انزيمي الكتاليز والبيروكسيديز في عشرة أصناف من نخيل التمر النامية في باكستان ان جميع الأصناف قيد الدراسة سجلت أعلى فعالية لأنزيمي الكتاليز والبيروكسيديز في مرحلة الخلال . وفي دراسة أخرى أجراها ( Haider *et al* .,( 2014 لثلاث أصناف من نخيل التمر ( Deglet Noor و Aseel و ) Dhakki ووجدوا ان تلك الأصناف اختلفت في فعاليتها الأنزيمية حسب الصنف ومرحلة النضج فقد سجلت أعلى فعالية أنزيمية لمرحلة الخلال بلغت 1.12 و 1.67 و 0.99 وحدة .ملغم$^{-1}$ لأنزيم الكتاليز و 0.78 و 1.67 و 1.06 وحدة . ملغم$^{-1}$ لأنزيم البيروكسيديز للأصناف الثلاثة على التوالي ثم بدأت الفعالية الإنزيمية بالانخفاض لتصل الى اقل قيمة لها في مرحلة التمر.

درست كمية الحاصل من قبل العديد من الباحثين في مجال النخيل ووجدوا تذبذبا في هذه الصفة من صنف لأخر فقد وجد AL-Sekhan (2009) أثناء دراسته لصنف ام رحيم ان وزن العذق الواحد وصل الى 16.5كغم ،كما وجدت الابريسم (2011) في دراستها على ثمار نخيل التمر صنف الخضراوي ان وزن العذق بلغ 10.6 كغم في خضراوي بغداد وبفارق معنوي عن خضراوي بصرة الذي سجل 8.7 كغم . كما درست كمية الحاصل لستة أصناف من نخيل التمر النامية في باكستان ووجد ان أعلى حاصل وصلت اليه الأشجار كان في صنف Dhakki الذي بلغ 96 كغم.شجرة$^{-1}$ واقل حاصل سجل في صنف الزهدي بلغ 32 كغم . شجرة$^{-1}$ (Iqbal *et al.*,2011 ) . بناءً على ذلك تهدف الدراسة الحالية الى معرفة تأثير الرش الورقي بالفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك وعدد الرشات في فعالية إنزيمي البيروكسيديز والكتاليز في الأوراق والثمار أثناء النمو والنضج واثر ذلك في حاصل ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي .

**المواد وطرائق العمل**

أجريت هذه الدراسة في احد البساتين الأهلية التابعة الى منطقة ابي الخصيب – محافظة البصرة اثناء موسم النمو 2014 ، حيث تم انتخاب 63 شجرة من نخيل التمر صنف الحلاوي والتي لقحت بلقاح الغنامي الأخضر وقسمت الى ثلاث قطاعات في كل قطاع 21 نخلة . تم رش القطاعات الثلاث جميعا عند ظهور الطلع في 15 /2014/3 وفي الموعد الثاني عند مرحلة الحبابوك في 1 / 5 / 2014 تم رش الأشجار للقطاع الثاني والثالث وفي الموعد الثالث 13 / 6 /2014 تم رش الأشجار للقطاع الثالث فقط . رش المجموع الخضري بمركبي الفيجامينو والدرن بالتركيزين( 2 و4 ) مل .لتر$^{-1}$ لكلا المركبين على التوالي .اما حامض الاسكوربيك فقد تم رشه بالتركيزين 500 ملغم.لتر$^{-1}$ و 1000ملغم .لتر$^{-1}$ ، وأضيفت المادة الناشرة Tween 20 (0.1%) الى المحاليل المحضرة وذلك لتقليل الشد السطحي للماء وزيادة التصاق المادة على الأوراق. اما معاملة المقارنة ( الماء المقطر ) فقد حضرت من الماء المقطر والمادة الناشرة فقط وأخذت العينات الثمرية في مرحلة النضج الفسيولوجي ( الخلال ) لتستعمل في القياسات التجريبية اللاحقة.

**1- استخلاص وتقدير فعالية أنزيم البيروكسيديز**

خلط 25 غم من الثمار والأوراق في مرحلة الخلال مع 125 مل من محلول الاستخلاص (منظم الفوسفات 0.25 حامض الاوكزاليك pH 7.5 ) والمبرد لمدة دقيقتين في خلاط سبق تبريده واجري الطرد المركزي المبرد على درجة حرارة 4 م° بسرعة 21000 دورة لمدة 30 دقيقة ، واستعمل الرائق في تقدير فعالية انزيم البيروكسيديز .

قدرت فعالية انزيم البيروكسيديز تبعا لطريقة Whitaker and Bernhard(1972) وذلك باستعمال 6 مل من مزيج مادة التفاعل وإضافة حجم من المستخلص الإنزيمي يتراوح بين (0.2 – 0.05 ) مل تبعا لفعالية هذا المستخلص ومتابعة الفعالية بواسطة جهاز الامتصاص على الطول الموجي 420 نانوميتر ولمدة 3-5 دقائق .

**2- استخلاص وتقدير فعالية انزيم الكتاليز**

تم استخلاص أنزيم الكتاليز في ثمار وأوراق نخيل التمر صنف الحلاوى في مرحلة الخلال حسب طريقة العلواني (2006) وذلك بسحق 5 غرام وزن طازج من الثمار والأوراق في 10 مل من محلول الاستخلاص (محلول دارئ فوسفات البوتاسيوم (0.1 مولاري 7.8 pH) وبنسبة (1:2وزن/ حجم). ثم رشح المستخلص في قطعة من قماش الشاش واجري الطرد المركزي للراشح على سرعة 1200 دورة . دقيقة$^{-1}$ لمدة 30 دقيقة (Luhova *et al.*,2003 ) وتم تقدير فعالية الأنزيم حسب طريقة Goth(1991) وذلك بأخذ 0.2 مل من المستخلص وحضن مع1 مل من المزيج الحاوي على بيروكسيد الهيدروجين (65 مللي مولر) مع دارئ الفوسفات (60 مللي مولر) (7.4 pH) فيْ25م° ولمدة 4 دقائق. بعدها تم إيقاف عمل الأنزيم بإضافة 1 مل من مولبيدات الأمونيوم ( 32.4 مللي مولر) وأخذت القراءات لتقدير فعالية الأنزيم عند الطول الموجي 405نانوميتر وقدرت فعالية أنزيم الكتاليز حسب المعادلة الآتية :

$$\text{Catalase activity} = \frac{\text{Sample} - \text{Blank1}}{\text{Blank3} - \text{Blank2}} \times 271$$

حيث أن :-

Blank1:- يحتوي على 1 مل من المادة الأساس (بيرو كسيد الهيدروجين مع المحلول الدارئ) و1 مل من مولبيدات الامونيوم و 0.2 مللتر من العينة.

Blank2:- :-يحتوي على 1 مللتر من المادة الأساس (بيرو كسيد الهيدروجين مع المحلول الدارئ) و1 مل من مولبيدات الامونيوم ( 32.4 ملي مولر) و 0.2 مل من المحلول الدارئ.

Blank3:- يحتوي على 1 مل من المحلول الدارئ و1 مل من مولبيدات الامونيوم (32.4 ملي مولر ) و 0.2مل من المحلول الدارئ.

**3-حاصل النخلة (كغم )**

تم حساب حاصل النخلة عن طريق ضرب متوسط حاصل العذق الواحد في عدد العذوق في النخلة (6 عذوق ) ، وذلك عند جني الحاصل في مرحلة التمر .

**التحليل الإحصائي**

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. كتجربة عامليه بعاملين الأول يمثل تراكيز مركبات الشد البيئي الثلاث والعامل الثاني يمثل عدد الرشات وبثلاث مكررات (نخلات) لكل معاملة . حللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي المعدل ( R.L.S.D. ) وعند مستوى احتمال 0.05 ( بشير ،2003 ) .

**النتائج والمناقشة**

**1-فعالية انزيم البيروكسييز في الثمار**

يوضح الجدول (1) تأثير الرش الورقي بمركبات الشد البيئي على فعالية انزيم البيروكسيديز في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي اذ يلاحظ ان معاملة الرش بمحلول الدرن تركيز 2 مل .لتر$^{-1}$ تفوقت معنويا بتسجيلها أعلى زيادة في فعالية انزيم البيروكسيديز في مرحلة الخلال والتي بلغت 47.81 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج ، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل فعالية للأنزيم بلغت 20.3 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج .كما ان هناك اختلافات عالية المعنوية لتأثير عامل الرش في هذه الصفة اذ اختلفت فعالية انزيم البيروكسيديز لثلاث رشات وسجلت تفوقا معنويا على فعالية الأنزيم لرشة واحدة ورشتان لتبلغ 52.95 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج، في حين بلغت فعالية الأنزيم لرشة واحدة ورشتين 29.34 و 37.72 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج على التوالي .أما معاملة التداخل المشترك بين الرش بحامض الاسكوربيك 1000ملغم . لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات فقد تفوقت معنويا على معظم التداخلات الثنائية وسجلت أعلى فعالية لأنزيم البيروكسيديز بلغت 72.6 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج ، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل فعالية لهذا الانزيم بلغت 20.3 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج. ان زيادة مضادات الأكسدة الإنزيمية تعود الى القدرة العالية على كسح الجذور الحرة المرتبطة مع العديد من

الأمراض الضارة (Silva *et al* .2007 ) . ولذلك يمكن اعتبار نخيل التمر هو المادة الوراثية التي لديها القدرة على كسح الجذور الحرة ( Haider *et al*.,2014 ) .

**جدول (1) تأثير الرش الورقي بمحاليل الفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك في فعالية أنزيم البيروكسيديز في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي ( وحدة.غم$^{-1}$ وزن طازج )**

| المعاملات | | عدد الرشات | | | معدل التركيز |
|---|---|---|---|---|---|
| | | رشة واحدة | رشتان | ثلاث رشات | |
| المقارنة | | 20.3 | 20.3 | 20.3 | 20.3 |
| الفيجامينو | 2مل .لتر$^{-1}$ | 33.7 | 36.3 | 44.3 | 38.11 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 30.4 | 32.6 | 61.3 | 41.43 |
| الدرن | 2مل .لتر$^{-1}$ | 33.5 | 58.6 | 51.3 | 47.81 |
| | 4 مل.لتر$^{-1}$ | 31 | 36.6 | 71.6 | 46.4 |
| حامض الاسكوربيك | 500ملغم . لتر$^{-1}$ | 26.4 | 46.6 | 49.3 | 40.76 |
| | 1000ملغم .لتر$^{-1}$ | 30.1 | 33 | 72.6 | 45.23 |
| معدل عدد الرشات | | 29.35 | 37.72 | 52.95 | |
| R.L.S.D. 0.05 | | التركيز 1.787 | عدد الرشات 1.170 | التداخل 3.095 | |

**2-فعالية انزيم البيروكسيديز في الأوراق**

يشير الجدول (2) الى تفوق معاملة الرش بحامض الاسكوربيك تركيز 1000 ملغم .لتر$^{-1}$ معنويا على بقية معاملات الرش في فعالية انــزيم البيروكسيديز التي بلغت 170.03 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج الا أن هذه المعاملة لم تختلف معنويا في هذه الصفة مع المعاملة 4 مل .لتر$^{-1}$ فيجامينو التي سجلت 166.03 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج وسجلت معاملة المقارنة اقل فعالية لهذا الانزيم بلغت 130.9 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج .وكان لعامل عدد الرشات تأثيرا معنويا في فعالية انزيم البيروكسيديز في الورقة فقد تفوقت فعالية الأنزيم لثلاث رشات معنويا وسجلت أعلى قيمة بلغت 177.1 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج ، في حين سجلت فعالية الأنزيم قيما اقل لرشة واحدة ورشتين اذ بلغت 136.23 و 162.89 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج على التوالي . وأظهرت التداخلات الثنائية تفوقا معنويا لمعاملة الرش 1000 ملغم .لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك وبثلاث رشات في فعالية الانزيم التي بلغت 200.8 وحدة.غم$^{-1}$ وزن طازج في حين سجلت معاملة المقارنة للتداخل اقل فعالية لأنزيم البيروكسيديز بلغت 130.9 وحدة.غم$^{-1}$ وزن طازج . ان زيادة فعالية هذا الإنزيم نتيجة للرش بحامض الاسكوربيك 1000ملغم . لتر$^{-1}$ قد يعود الى الدور الذي يلعبه هذا الحامض في زيادة مقاومة النبات للظروف البيئية غير الملائمة ، كما انه يحافظ على الكلوروبلاست من الأكسدة كونه عاملا مضاداً للأكسدة (Palaniswamy *et al* ,2003 ). كما ان زيادة فعالية انزيم البيروكسيديز تحت ظروف الإجهاد البيئي تعمل على إزالة سمية الجذور الحرة وذلك نتيجة عمله كمجموعة تكميلية تسرع أكسدة البروتون لتعطي مركبات ترتبط مع بيروكسيد الهيدروجين مما يؤدي الى تحطيمه وتحويله الى ماء وأوكسجين فضلا عن دوره في زيادة ثباتية غشاء الخلية وصبغة الكلوروفيل لذا فان فعاليته تزداد كاستجابة لكبح التأثير الضار للإجهاد (Barcelo *et al*.,1998 ; Chinnusamy and Zhu ,2005).

جدول (2) تأثير الرش الورقي بمحاليل الفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك في فعالية انزيم البيروكسيديز في أوراق نخيل التمر صنف الحلاوي ( وحدة .غم $^{-1}$وزن طازج )

| المعاملات | | عدد الرشات | | | معدل التركيز |
|---|---|---|---|---|---|
| | | رشة واحدة | رشتان | ثلاث رشات | |
| المقارنة | | 130.9 | 130.9 | 130.9 | 130.9 |
| الفيجامينو | 2مل .لتر$^{-1}$ | 134.9 | 159.1 | 157.8 | 150.6 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 134.2 | 177.3 | 186.6 | 166.03 |
| الدرن | 2مل.لتر$^{-1}$ | 138 | 164.2 | 191.5 | 164.57 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 145.2 | 164.6 | 183.5 | 164.43 |
| حامض الاسكوربيك | 500ملغم . لتر$^{-1}$ | 138.6 | 166.6 | 188.6 | 164.6 |
| | 1000ملغم .لتر$^{-1}$ | 131.8 | 177.5 | 200.8 | 170.03 |
| معدل عدد الرشات | | 136.23 | 162.89 | 177.1 | |
| R.L.S.D. 0.05 | | التركيز 4.171 | عدد الرشات 2.730 | التداخل 7.224 | |

**3- فعالية انزيم الكتاليز في الثمار**

يوضح الجدول (3) تأثير معاملات الرش بمحاليل الفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك في نشاط فعالية انزيم الكتاليز في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي ، اذ تفوقت معاملة الرش4 مل. لتر$^{-1}$ لمركب الدرن معنويا بتسجيلها أعلى زيادة في فعالية انزيم الكتاليز في الثمار ليبلغ 2221 وحدة. غم$^{-1}$ وزن طازج ، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل فعالية لهذا الانزيم بلغت 136 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج أما بالنسبة لعامل عدد الرشات فقد اختلفت معاملات الرش الثلاث معنويا عن بعضها في زيادة فعالية الأنزيم الا ان معاملة الرش لثلاث رشات سجلت أعلى فعالية لأنزيم الكتاليز في الثمار بلغ 1403.6 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج ، ولقد كان للتداخل بين العاملين تأثيرا معنويا في هذه الصفة ، فقد سجلت معاملة التداخل بين الرش بمحلول الدرن تركيز 4 مل.لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات معنويا في زيادة فعالية أنزيم الكتاليز في الثمار والتي بلغت 3704 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج في حين سجلت معاملة المقارنة للتداخل اقل فعالية لهذه الصفة بلغت 136 وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج . ان زيادة نشاط أنزيم الكتاليز في الثمار يدل على وجود نظام مضاد للأكسدة يقوم بإزالة بيروكسيد الهيدروجين $H_2O_2$ اثناء مراحل نمو الثمار ولحين ظهور الصبغات الميزة للصنف في مرحلة الخلال ،ويدل ذلك على انخفاض محتوى الثمار من بيروكسيد الهيدروجين وتأثيراته الضارة أثناء مراحل النمو والتطور (مرشد ،2014 ) .

**جدول (3) تأثير الرش الورقي بمحاليل الفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك في فعالية انزيم الكتاليز في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي ( وحدة. غم$^{-1}$ وزن طازج )**

| المعاملات | | عدد الرشات | | | معدل التركيز |
|---|---|---|---|---|---|
| | | رشة واحدة | رشتان | ثلاث رشات | |
| المقارنة | | 136 | 136 | 136 | 136 |
| الفيجامينو | 2مل .لتر$^{-1}$ | 294 | 768 | 1152 | 738 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 406 | 1310 | 1378 | 1031.33 |
| الدرن | 2مل .لتر$^{-1}$ | 519 | 723 | 1400 | 880.67 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 1378 | 1581 | 3704 | 2221 |
| حامض الاسكوربيك | 500ملغم . لتر$^{-1}$ | 406 | 678 | 700 | 594.67 |
| | 1000ملغم .لتر$^{-1}$ | 542 | 655 | 1355 | 850.67 |
| معدل عدد الرشات | | 525.86 | 835.86 | 1403.57 | |
| R.L.S.D. 0.05 | | التركيز 9.81 | عدد الرشات 6.42 | التداخل 16.99 | |

## 4-فعالية أنزيم الكتاليز في الأوراق

يبين الجدول (4) تأثير الرش الورقي في فعالية انزيم الكتاليز في أوراق نخيل التمر صنف الحلاوي اذ يلاحظ تفوق معاملة الرش 4 مل.لتر$^{-1}$ لمحلول الدرن معنويا بتسجيلها أعلى زيادة في

فعالية انزيم الكتاليز بلغت 11005.33 وحدة. غم$^{-1}$ وزن طازج في حين سجلت معاملة المقارنة اقل فعالية لهذا الانزيم بلغت 2800 وحدة. غم$^{-1}$ وزن طازج كما ان هناك فروقات عالية المعنوية لعامل عدد الرشات ( رشة واحدة ورشتين وثلاث رشات ) حيث اختلفت الرشات معنويا عن بعضها الا ان المعاملة لثلاث رشات سجلت أعلى فعالية أنزيمية بلغت 9830.1 وحدة .غم$^{-1}$ وزن طازج . اما بالنسبة للتداخل بين عاملي الدراسة فقد أظهرت معاملة التداخل لحامض الاسكوربيك تركيز 1000 ملغم . لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات أعلى فعالية لأنزيم الكتاليز في الأوراق بلغت 13640 وحدة. غم$^{-1}$ وزن طازج . ان الزيادة في فعالية انزيم الكتاليز في الأوراق قد تعود الى دور الأحماض الامينية في مركب الدرن في تحفيز الهرمونات والأنزيمات والتي تؤثر بشكل ايجابي على عمليات الايض المختلفة وانسيابيتها داخل النبات .

ان زيادة فعالية أنزيمات الأكسدة والاختزال نتيجة للرش بحامض الاسكوربيك يدل على زيادة تحمل النبات لظروف الإجهاد (Sun and Hong ,2001)، حيث ان زيادة فعالية انزيم الكتاليز في نخيل التمر هو احد الوسائل لمقاومة ظروف الجفاف التي تؤدي الى استحثاث الجهد التأكسدي المتمثل بزيادة أصناف الأوكسجين الفعالة (ROS ) الضارة في النبات لما له من دور في التخلص منها عن طريق إزالة بيروكسيد الهيدروجين (Malekain *et al.*,2000) . تدل هذه النتائج ايضا الى ان المعاملة بمركب الدرن شجع الأنسجة على زيادة محتواها من انزيم الكتاليز كأحد الوسائل الدفاعية لمواجهة التأثيرات الضارة للظروف البيئية . ان هذه الزيادة في نشاط أنزيمي الكتاليز والبيروكسيديز في الأوراق والأنسجة النباتية الأخرى تؤدي الى زيادة قدرة النبات على مقاومة الملوحة والأكسدة والحد من تأثيراتهما الضارة على الأنسجة النباتية المختلفة

( Mittler,2002 ; Munns and Tester,2008 ; AL-Aamiry,2014) ،كما ان زيادة فعالية انزيم الكتاليز في الأوراق له تأثير ايجابي في زيادة محتوى الأوراق من البروتين الكلي ويعود ذلك الى قدرة أنزيم الكتاليز على تحطيم الجذور الحرة مما يوفر للنبات فرصة اكبر في النمو والتكشف (الانباري وعبد الوهاب ، 2011 ; Chkhubianishvili *et al.*,2011 ) .

**جدول (4) تأثير الرش الورقي بمحاليل الفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك في فعالية انزيم الكتاليز في أوراق نخيل التمر صنف الحلاوي ( وحدة . غم$^{-1}$ وزن طازج )**

| المعاملات | | عدد الرشات | | | معدل التركيز |
|---|---|---|---|---|---|
| | | رشة واحدة | رشتان | ثلاث رشات | |
| المقارنة | | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 |
| الفيجامينو | 2مل .لتر$^{-1}$ | 4584 | 6052 | 9666 | 6767.33 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 4833 | 10298 | 10614 | 8581.67 |
| الدرن | 2مل .لتر$^{-1}$ | 4742 | 5284 | 12692 | 7572.67 |
| | 4 مل.لتر$^{-1}$ | 10704 | 10885 | 11427 | 11005.33 |
| حامض الاسكوربيك | 500ملغم . لتر$^{-1}$ | 7317 | 7452 | 7972 | 7580.33 |
| | 1000ملغم .لتر$^{-1}$ | 5826 | 7994 | 13640 | 9153.33 |
| معدل عدد الرشات | | 5829.43 | 7252.14 | 9830.14 | |
| R.L.S.D. 0.05 | | التركيز 31.33 | عدد الرشات 20.51 | التداخل 54.27 | |

**5- كمية الحاصل**

توضح نتائج الجدول (5) أن الرش بالفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك أدى إلى زيادة كمية الحاصل في الأشجار مقارنة بمعاملة المقارنة ،إذ سجلت معاملة الرش بحامض الاسكوربيك تركيز 1000 ملغم . لتر$^{-1}$ أعلى كمية للحاصل بلغت 39.23 كغم . نخلة$^{-1}$ وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة التي سجلت أقل حاصل للأشجار بلغ 29.10 كغم . نخلة$^{-1}$ ، وهذا يعود الى ان تعرض النبات للإجهادات البيئية يؤدي الى اضطرابات في عمليات التمثيل الغذائي مما ينتج عنه انخفاض في الانتاجية (Shao *et al.*,2008 ).كما تفوقت الأشجار المرشوشة لرشتان معنويا في زيادة كمية الحاصل لتبلغ 36.59 كغم.نخلة$^{-1}$ .

أما بالنسبة لعامل التداخل، فقد أظهر التداخل الثنائي للرش بحامض الاسكوربيك تركيز 1000 ملغم .لتر$^{-1}$ ولثلاث رشات أعلى كمية للحاصل بلغت 45.74 كغم.نخلة$^{-1}$ في حين سجلت معاملة التداخل للرش بمحلول الفيجامينو تركيز 4 مل .لتر$^{-1}$ ولرشة واحدة اقل حاصل للشجرة بلغ 25.50 كغم .نخلة$^{-1}$. تعزى الزيادة في كمية الحاصل نتيجة للرش الورقي بحامض الاسكوربيك الى دوره في زيادة مقاومة الاشجار للظروف البيئية غير الملائمة كالتأثير الضار لدرجات الحرارة العالية وملوحة ماء الري وبالتالي المحافظة على كلوروبلاست الخلايا من الاكسدة باعتباره مادة مضادة للأكسدة مما يؤدي الى زيادة معدل البناء الضوئي وتوفير المواد الاساسية والطاقة اللازمة لعمليات النمو والبناء فضلا عن وظائفه داخل الانسجة النباتية التي تشبه في تأثيراتها لمنظمات النمو النباتية المشجعة للنمو الخضري والثمري ، وان اشجار الفاكهة تستجيب للإضافة الخارجية عن طريق الرش الورقي بحامض الاسكوربيك فتظهر تلك الاستجابة على شكل تحسن في صفات النمو الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل والعناصر المعدنية ومضادات الاكسدة الانزيمية .وقد اشارت بعض الابحاث الى أن استعمال مضادات الأكسدة على أشجار الفاكهة المختلفة يؤدي إلى زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته ( Roshdy *et al.*, 2011).

جدول (5) تأثير الرش الورقي بمحاليل الفيجامينو والدرن وحامض الاسكوربيك في كمية الحاصل (كغم ) لنخيل التمر صنف الحلاوي في مرحلة التمر

| المعاملات | | عدد الرشات | | | معدل التركيز |
|---|---|---|---|---|---|
| | | رشة واحدة | رشتان | ثلاث رشات | |
| المقارنة | | 29.10 | 29.10 | 29.10 | 29.10 |
| الفيجامينو | 2مل .لتر$^{-1}$ | 31.50 | 44.24 | 33.30 | 36.35 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 25.50 | 35.56 | 36.60 | 32.55 |
| الدرن | 2مل .لتر$^{-1}$ | 36.00 | 30.76 | 38.56 | 35.11 |
| | 4 مل .لتر$^{-1}$ | 31.80 | 44.10 | 34.96 | 36.95 |
| حامض الاسكوربيك | 500ملغم . لتر$^{-1}$ | 43.20 | 32.70 | 28.80 | 34.90 |
| | 1000ملغم .لتر$^{-1}$ | 32.24 | 39.70 | 45.74 | 39.23 |
| معدل عدد الرشات | | 32.76 | 36.59 | 35.29 | |
| RLSD 0.05 | | التركيز 0.76 | عدد الرشات 0.50 | التداخل 1.32 | |

## المصادر

**بشير ، سعد زغلول (2003)** . دليلك الى البرنامج الإحصائي SPSS . الإصدار العاشر المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية : 159 – 170 ص .

**الابريسم ، وسن فوزي (2011)** . دراسة بعض الصفات في ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الخضراوي المزروع في منطقتي البصرة وبغداد . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية 3(1) : 12-20 .

**الجواري ، عبد الرحمن خماس (2002)**. تاثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل الحلو *Capsicum annumm* L. رسالة ماجستير – كلية الزراعة –جامعة البصرة .

**العلواني ، بشير عبد الحمزة (2006)**. اسباب ظاهرة التعمير بدلالة فرضية التأكسد من خلال تكوين الجذور العرضية في عقل نبات الماش (*Phaseolus aurus* Roxb) . أطروحة دكتوراه – كلية العلوم – جامعة بابل .

**مرشد ، رمزي (2014 )** . تغير معايير الأكسدة والانظمة المضادة للأكسدة في إثناء نمو ثمار البندورة .مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 30 (3) : 9-17 .

**مطر ، عبد الأمير مهدي (1991)** . زراعة النخيل وانتاجه. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة ، العراق : 420ص.

**الانباري ، اسيل كاظم و عبد الوهاب ، سعاد خيري (2011)** . التحري عن انــزيم الكاتلــيز في بذور بعض النباتات ودراسة خصائصه .مجلة ديالى للعلوم الزراعية 3(2) :777- 784.

**Abassi , N.A . ; Kushad , M.M . and Endress, A . G. (1998)** . Active oxygen scavengfing enzyme activities in fruits developing. Scientia Horticulturae 74 (3) : 183- 194 .

**Al-Aamiry, I.A.A. (2014)** Effect of irrigation, mineral fertilization, bio fertilization, and salicylic acid on growth and yield of date palm *Phoenix dactylifera* L. Ph.D. Thesis, University of Baghdad. Iraq.

**AL-Sekhan ,M. (2009)** . Bunch thinning improves yield and fruit quality of Omraheem date palm cultivar (*Phoenix dactylifera* L.). Scientific Journal of King Faisal University( Basic and Applied Sciences ) 10(2):

**Barcelo R . A. , Morales I. and Pederno M. A. ( 1998)** . Specific compartment alization of peroxidase isoeniyemes in relation of lignin biosynthesis In The plant cell in lignin and lignin biosynthesis. In S.S ,Sarkanen *et al* (edrs.) 84-95 , American Chemical Society (ASC) Washington DC.USA.

**Chelikani, P.; Fita, I. and Loewen P.C.(2004).** Diversity of structures and properties among catalases .Cell. Mol. Life Sci., 61(2) : 192 – 208.

**Chkhubianishvili, E. ; Kacharava, N. ; Badridze, G. ; Chanishvili, S. ,and Kurdadze, T. (2011).** Activity of peroxidase, catalase and content of total proteins in leaves of some herbaceous plants of high mountains of the Caucasus. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, 5(2) : 96-100.

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

**Darwesh , S.S. (2013).** Improving growth of date palm plantlets grown under salt stress with yeast and amino acids applications. Annals of Agricultural Science 58(2): 247-256.

**Goth ,L. (1991).**A simple method for determination of serum catalase & revision of reference rang .Clin chim Acta .196: 143 – 152.

**Haider, M.S. ; Khan, I.A. ; Nagvi, S.A. ; Taskani, M.J. ; Khan, R.W. Nafees, M. and Pasha, I. (2013).** Fruit development stages effects on Biochemical attributes in date palm . Pak.J. Agri., 50(4):577- 583.

**Haider, M. S.; Khan, I. A.; Nagvi, S. A.; Taskani, M. J.; Shahid, M. and Ahmed, E. (2014).** Flesh and fiber characterization at three different edible stages of date fruit development. International Journal of Food and Nutritional Sciences 3(4) : 16-22.

**Iqbal, M. ; Munir,M.; Rehman , S. ;Rehman , H. and Niamatullah , M. (2011)** Physico-chemical characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). cultivars at various maturity stages under environmental conditions of Dera Ismail Khan . J.Agric .Res., 49(2) : 249-260.

**Luhova ,L.; Hederova D. and Pec. P. (2003)** Activities amino oxidase , peroxidase &catalase in seedlings of *Pisum sativum* L.under different conditions.Plant & Soil Environment.49 (4): 151 –157 .

**Malekian, F.; Rao, R.; Prinyawiwatkul, W.,; Marshall W.; Windhauser, M.R.; ahmedna, M. (2000).** Lipase and lipoxygenase activity functionally, and nutrient losses in rice bran during storage. LSU. Center Research Extension. Butteline Number: 870.

**Mittler, R. (2002)** Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance, Trends Plant Sci., 7: 405 – 410 .

**Munns, R. and Tester, M. (2008)** Mechanisms of salinity tolerance

**Palaniswamy , U.R. ; McAvoy, R.J. ; Bible ,B.B. and Stuart ,J.D.(2003)** . Ontogentic variations of ascorbic acid and phenethl sothiocyanate concentration in watercress(*Nasturtium officinal* R.Br.) leaves .J. Agric . Food Chem. 51(18) : 5504-5509 .

**Quiles, M.J. and Lopez, N.I. (2004)** Photoinhibition of photosystems I and II induced by exposure to high light intensity during oat plant grown effects on the chloroplastic NADH dehydrogenase complex, Plant Science, 166: 815-823.

**Roshdy, K.h. A.; Saad, R. I. and Abdalla , B. M. (2011).** Effect of some antioxidants on fruiting of Williams banana. Egypt. J. of Appl. Sci. Vol. 26 No. 3 pp 118 – 127.

**Sairam, R.K. and Tyage,A.(2004).** Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plant .Curr. Sci.86 : 3-10.

**Silva, E.M., H. Rogez and Y. Larondelle (2007).** Optimization of extraction of phenolics from Ingaedulis leaves using response surface methodology. Separation and Purification Technol. 55:381- 387.

**Shao, H.B.; Chu, L.Y.; Jaleel, C.A. and Zhao, C.X.( 2008 ).** Water-deficit stress—Induced anatomical changes in higher plants. C. R. Biol. 331: 215–225.

**Sun. Yan-Lin and Hong, Soon(2001).** Effects of citric acid as important of the responses to saline and alkaline stress in the halophyte *leymus chinensis* (Trin). Plant Growth Regulation. 64(2):129-139.

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

# Effect of Spraying Vegeamino ,Drin and Ascorbic Acid on Peroxidase and Catalase Enzymes Activities in Fruit , Leaf and Yield of Phoenix dactylifera L., CV.Hillawi

**Ali H. M. Attaha  Huda A. A.  Muntaha A. A.***

**Horticulture and Landscape Department-**

**Agriculture College , *Date Palm Research Center**

**Basrah University,Iraq**

## Abstract

This study was conducted on date palm trees grown at a private orchard in Abi EL-Khasseeb District , Basrah Governorate , during the growing season of $2014$ to investigate effect of spraying Vegeamino and Drin solution concentration of $(2$ and $4)$ml.L$^{-1}$ and Ascorbic acid at concentrations of $(500$ and $1000)$mg.L$^{-1}$ ,and number of sprays on the activity of peroxidase and catalase enzymes of fruits , leaves and yield of tree. Results showed that Ascorbic acid treatment of $1000$mg.L$^{-1}$recorded significant increases in the activity of peroxidase enzyme of leaf and yield of tree, whereas Drin treatment of $4$ml.L$^{-1}$ had significant increases in catalase enzyme activity of fruit and leaf ,and Drin treatment of $2$ml.L$^{-1}$ gave significant increase in peroxidase enzyme activity of fruit . Results showed also significant differences between the number of sprays on the tree with those receiving three times sprays recorded the highest significant increases in peroxidase and catalase enzymes activities of fruit , leaf and yield . The combination of Ascorbic acid at $1000$mg.L$^{-1}$ with three times sprays recorded significant increases in peroxidase enzyme activity of fruit and leaf and catalase enzyme activity of leaf . The combination of Drin at $4$ml.L$^{-1}$ with three times sprays increased the activity of catalase enzyme of fruit significantly , whereas Ascorbic acid at $1000$ mg.L$^{-1}$with three times sprays had significant increase in total yield of tree .