Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 22 Issue (2) 2023
BJDPR
مجلــة البصــرة لأبحاث نخلــة التمــر
المجلد 22 العدد (2) 2023

# كفاءة مضادات الاكسدة في بعض الصفات الكيميائية لثمار واوراق صنفين من نخيل التمر *Phoenix dactylifera L.* النسيجي

[1]مريم مجيد عودة* [1]ندى عبد الامير عبيد [2]عبد الكريم محمد عبد

[1]قسم البستنة وهندسة الحدائق– كلية الزراعة– جامعة البصرة –العراق
[2] قسم علوم الحياة–كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة البصرة– البصرة–العراق
* maryam.majeed@uobasrah.edu.iq

## الخلاصة

اجريت هذه الدراسة خلال موسم النمو (2022 –2023) في احد البساتين الاهلية بقضاء الهارثة–منطقة المسحب شمال محافظة البصرة لدراسة تأثير عامل الصنف حيث تم اختيار صنفين من نخيل التمر النسيجي هما البرحي والزاملي والعامل الثاني استخدام مضادات الاكسدة التوكوفيرول والكلوتاثيون بثلاث تراكيز (0 ،75 ،150 ملغم لتر$^{-1}$ ) لكل منهما والتداخل بينهما في الصفات الكيميائية لثماروأوراق نخيل التمر وبواقع ست رشات ابتداءاً من تاريخ (2022/10/10 ) وكان بين رشة واخرى 30 يوم. بينت نتائج الدراسة وجود فروقات معنوية بين الاصناف في الصفات الكيميائية للثمار والاوراق (المحتوى المائي والمادة الجافة والكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات) في حين لم يوجد اي فرق معنوي بين الاصناف في محتوى الاوراق من البرولين. كما اشارت النتائج الى ان الرش بمضادات الاكسدة اثر معنوياً على الصفات الكيميائية للثمار والاوراق حيث تفوقت المعاملة (التوكوفيرول 150 +الكلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$) بتسجيل اقل نسبة للمحتوى المائي و الحامض الاميني البرولين قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اعلى نسبة لهما بلغت (40.29% ،16.26 مايكروغرام .غم$^{-1}$) . في حين تفوقت نفس المعاملة (توكوفيرول150+كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ ) بأعطاء اعلى نسبة من المادة الجافة للثمار بلغت (59.70%). اما بالنسبة لمحتوى الكلوروفيل الكلي للأوراق فقد تفوقت معنوياً معاملة (التوكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$) حيث سجلت اعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ (3.878 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل محتوى من الكلوروفيل الكلي بلغ (1.859 ملغم. 100 غم$^{-1}$). كما تفوقت معاملة (كلوتاثيون 150 ملغم. لتر$^{-1}$) بتسجيلها اعلى محتوى من الكربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت (28.75 %) .كما كان للتداخل الثنائي اثر معنوي في الصفات الكيميائية للأوراق والثمار.

**الكلمات المفتاحية :** الاحماض الامينية الحرة، اجهاد بيئي، البروتينات الذائبة الكلية، التوكوفيرول، الكلوتاثيون.

## المقدمة Introduction

تعد شجرة نخيل التمر أحد اشجار الفاكهة الرئيسة في معظم الدول العربية وقد ارتبطت تاريخياً باستدامة الحياة البشرية وتقاليد الناس في العالم القديم كمحصول زراعي رئيسي (El-Juhany ,2010). كما يعتبر نخيل التمر رمزاً للحياة في الصحراء لأنه يتحمل درجات الحرارة العالية والجفاف والملوحة أكثر من العديد من أنواع أشجار الفاكهة الأخرى (Zohary and Hopf ,2000). توجد أصناف عديدة لنخيل التمر حيث يوجد في الوطن العربي أكثر من 3000صنف زراعي منتشرة بين بلدانه التي من ضمنها العراق الذي يوجد فيه أكثر من 600 صنف زراعي لنخيل التمر (البكر،1972 وإبراهيم ،2016). ان اعداد أشجار النخيل النسيجي يبلغ في البصرة (4837) (مديرية زراعة البصرة ،2022). يعد صنف البرحي من الأصناف التي تنمو في مناطق جنوب العراق وتنتشر زراعته بمناطق كثيرة من محافظة البصرة (النعيمي وجعفر ،1980). صنف البرحي من أصناف نخيل التمر عالية الجودة الذي تكون ثماره من مرحلة الخلال وحتى مرحلة التمر خالية من المادة العفصية القابضة وهذا ما يجعله يتميز على بقية أصناف نخيل التمر الأخرى (إبراهيم ،2018). اما صنف الزاملي فهو من أصناف نخيل التمر السعودية التي توجد بالأحساء حيث دخلت للعراق في السنوات الأخيرة والتي تكون ثماره ذات شكل بيضوي منتفخ وذات لون اصفر في مرحلة الخلال وبني في مرحلة التمر ولأتوكل ثماره في مرحلة الخلال الا مطبوخة وذلك لاحتوائها على المادة العفصية القابضة اما في مرحلة التمر فتكون ثماره لينه القوام غير جافة ويعتبر صنف الزاملي من الأصناف متوسطة النضج (المياح والاسدي ،2021 ). يؤثر الاجهاد الملحي على نمو وانتاجية أشجار النخيل وذلك من خلال التراكيز الملحية الموجودة في التربة والمتمثلة بعنصري الصوديوم والكلور والممتصة من قبل جذور أشجار النخيل والتي تؤدي الى نقص في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وتقلل من امتصاص المغذيات وكذلك نقص العناصر المعدنية المهمة (Ait-Ei-Mokhtar *et al.*,2020). لذلك يتبع النبات اليات دفاع معقدة للحفاظ على مستويات مثلى من أنواع الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) تتكون من نظام انزيمي ونظام غير انزيمي ومن الأمثلة على النظام الغير انزيمي هو فيتامين E الذي يدعى توكوفيرول Tocopherol والحامض الاميني الكلوتاثيون Glutathione (Yadav *et al.*,2014). يعد التوكوفيرول من مضادات الاكسدة القوية التي تذوب في الدهون، وان التوكوفيرولات موجودة في الاحياء ذاتية التغذية أي التي تعتمد على نفسها في صنع غذائها بعملية البناء الضوئي مثل النباتات والطحالب (Mokrosnop ,2014). في حين يعتبر الكلوتاثيون من مضادات الاكسدة التي تتواجد في الخلايا النباتية بوزن جزيئي منخفض حيث يعمل على إزالة أنواع ROS

وكذلك يعمل على إزالة الاجهاد (Rouhier *et al.*,2008). في دراسة اجراها Ahmed *et al.* (2014) على أشجار نخيل التمر صنف السعيدي عند رشها ببعض الاحماض الامينية (التربوتوفان ،المثيونين ،الارجنيين) بتركيز (0.2%) أدى الى زيادة في محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل الكلي حيث بلغت (15.46 ملغم.100 غم$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة اذ سجلت اقل معدل بلغ ( 11.26 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ) . اشار Shareef (2015) ان رش نخيل التمر صنفي الجبجاب الانثوي والغنامي الأخضروالغنامي الاحمر بحامض الاسكوربيك بان التركيز( 600 ملغم .لتر$^{-1}$ ) اثر معنوياً في محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية حيث سجل صنف الجبجاب اعلى نسبة من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت (37.4 ملغم .غم$^{-1}$ ) مقارنة بصنف الغنامي الاحمر التي بلغت فيه نسبة الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (36.3 ملغم . غم$^{-1}$ ) . ذكر Muhsen *et al.*,(2020) ان رش أشجار النخيل صنف البرحي بحامض الاسكوربيك وبتراكيز (0 ،125 ،250 ، 375 ملغم لتر$^{-1}$) ادى الى تفوق معاملة المقارنة وسجلت اعلى معدل من البرولين بلغ ( 25.80 ملغم .غم$^{-1}$ ) في حين سجلت معاملة الرش بتركيز( 375 ملغم .لتر$^{-1}$) اقل معدل من البرولين بلغ ( 13.26 ملغم غم$^{-1}$).

ونظرا لارتفاع نسبة الملوحة بالآونة الاخيرة وتأثيرها على أشجار نخيل التمر فقد أجريت الدراسة وذلك للأهداف التالية:

1-تقليل ضرر الاجهاد الملحي من خلال رفع كفاءة النمو عند الرش الورقي بمضادات الاكسدة وبتراكيز مختلفة.

2-تشخيص المعاملات المثلى لأصناف نخيل التمر المدروسة.

3- المقارنة بين أصناف الدراسة وذلك لكون صنف الزاملي من الأصناف السعودية المستوردة الى البلد وعدم التطرق اليه في الدراسات السابقة.

## المواد وطرائق العمل Materials and Methods

### موقع التجربة

اجريت هذه الدراسة خلال موسم النمو(2022-2023) في احد البساتين الاهلية بقضاء الهارثة منطقة المسحب شمال محافظة البصرة حيث تم اختيار صنفين من اصناف نخيل التمر هما صنف البرحي وصنف الزاملي وتم انتخاب 21 نخلة لكل صنف على اساس التماثل في الطول والحجم وقوة النمو الخضري والخلو من الاصابات المرضية وبعمر (8-10 سنوات) مزروعة على خطوط وبابعاد غرس (10*10) في تربة طينية غرينية والتي تروى سيحياً من نهر المسحب وتجري لها نفس عمليات الخدمة حيث تم تهيئة البستان وحددت اشجار النخيل المنتخبة وذلك بوضع علامات رقمية عليها حسب المعاملة والمكرر.

**عمليات الخدمة**

لقد تم تسميد اشجار النخيل ولكلا الصنفين بسماد NPK المتعادل بتاريخ 2023/1/12 وذلك بوضع اربع جور حول النخلة بعمق (30سم) حيث تم وضع (300غم) للنخلة الواحدة وقد تم اجراء عمليات الخدمة الاخرى من تقليم وتكريب وازالة الحشائش والادغال وتكييس وتدلية اما بالنسبة لعملية التلقيح فقد تم تلقيح كلا الصنفين بلقاح الغنامي الاخضر ابتداءً من تاريخ 28 /2023/3 وحتى 2023/4/10 حيث تم توحيد النورات الزهرية بواقع ستة نورات لكل نخلة كما اجريت عملية مكافحة الفطريات وعنكبوت العبار وذلك برش العذوق بالمواد التالية الكبريت الزراعي السائل ومادة الاسكور ومادة الكنج ابمكتين وذلك خلال شهر حزيران.

**معاملات الدراسة وتراكيزها وموعد وطريقة الرش**

تضمنت الدراسة تجربة عاملية بعاملين :

العامل الاول : الاصناف حيث تم استخدام صنفين هما البرحي والزاملي

العامل الثاني : استخدام مضادات الاكسدة (التوكوفيرول والكلوتاثيون ) وبالتراكيز (0 ،75 و150 ملغم لتر$^{-1}$ ) حيث تم تحضير محاليل الرش بأذابة (75 ,150 ملغم) لكل لتر من الماء المقطر مع وضع (0.1%) من المادة الناشرة التوين Tween20 وذلك لتقليل عملية الشد السطحي اما بالنسبة لمعاملة المقارنة فقد تم اسخدام الماء المقطر مع مادة ال Tween 20 فقط حيث تم الرش على المجموع الخضري والثمري في الصباح الباكر وبواقع ست رشات ابتداءً من تاريخ 2022/10/10 وكان بين رشة واخرى 30 يوم .وقد كانت المعاملات حسب الترتيب التالي:

1-معاملة المقارنة (بدون اضافة)

2- معاملة التوكوفيرول (75ملغم لتر$^{-1}$ )

3- معاملة التوكوفيرول (150ملغم لتر$^{-1}$ )

4- معاملة الكلوتاثيون (75 ملغم لتر$^{-1}$)

5- معاملة الكلوتاثيون (150ملغم لتر$^{-1}$ )

6- معاملة التداخل (توكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$ + كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ )

7- معاملة التداخل (توكوفيرول 150 ملغم لتر$^{-1}$ + كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ )

**الصفات المدروسة :**

**الصفات الكيميائية للثمار**

**المحتوى المائي والمادة الجافة للثمار(%) .**

تم تقدير المحتوى المائي والمادة الجافة للحم الثمرة التي تم قياس وزنها وحجمها وأبعادها وجففت في فرن مفرغ من الهواء Vacum Oven على درجة حرارة 65م ولمدة 48 ساعة وعند ثبات الوزن تم حساب النسبة المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة للثمار كما في المعادلات الأتية: –

$$\text{النسبة المئوية للمحتوى المائي} = \frac{\text{وزن العينة الطري} - \text{وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} 100x$$

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{وزن العينة الجافة}}{\text{وزن العينة الطري}} = 100x$$

**الصفات الكيميائية للاوراق**

**تقدير الكلوروفيل الكلي (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)**

قدرت صبغة الكلوروفيل الكلي في العينات الورقية المأخوذة من الوريقات كاملة التكوين الموجودة في منتصف الورقة و ذلك بحسب الطريقة التي ذكرها Goodwin , (1976) ،إذ أخذ 1 غم من العينات الورقية الطرية و أستخلصت منها صبغة الكلوروفيل الكلي بأستعمال الأسيتون بتركيز 80 % ، ثم قدرت صبغات الكلوروفيل على الطولين الموجيين (663,645) نانومتر في جهاز الأمتصاص الضوئي ، وتم حساب تركيز الصبغة وفق المعادلة الأتية :

صبغة الكلوروفيل الكلي (ملغم. لتر$^{-1}$) = 20.20 * O.D. (645) + 8.02 * O.D. (663)

حيث ان O.D. تمثل قراءة الجهاز (الكثافة الضوئية) وحولت النتائج بعد ذلك الى وحدة (ملغم. 100 غم$^{-1}$ وزن طري) حسب المعادلة التالية:

ملغم 100غم$^{-1}$ = ملغم لتر$^{-1}$ /1000 ×100/وزن العينة

**تقدير الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (%)**

قدر تركيز الكاربوهيدرات الكلية في الأوراق حسب طريقة الفينول – حامض الكبريتيك أعتماداً على Dobois *et al.* (1956) وذلك في مرحلة الكمري ، حيث جمعت العينات الورقية من منتصف الأوراق لكل معاملة و نظفت جيداً ثم غسلت بالماء

الجاري ووضعت في فرن كهربائي ( Oven ) على درجة حرارة 70 م ولحين ثبات الوزن بعد 48 ساعة ، بعدها طحنت طحناً ناعماً ، ثم أخذ 0.5 غم من العينة الورقية الجافة المطحونة ووضعت في دورق حجمي سعة 100 مل و أضيف إليها 70 مل من الماء المقطر و أغلق الدورق و سخنت العينات في حمام مائي بدرجة حرارة 90 م لمدة ساعة واحدة ثم بردت بدرجة حرارة الغرفة . رشح المحلول خلال ورق ترشيح و أخذ 5 مل من الراشح و أضيف اليه 25 مل من الماء المقطر و بعد ذلك أخذ منه 1 مل و أضيف اليه 1 مل من محلول الفينول بتركيز 5% مع 5 مل من حامض الكبريتيك المركز و برد بدرجة حرارة الغرفة. قدرت الأمتصاصية بأستعمال جهاز الأمتصاص الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 490 نانوميتر، ثم قدرت كمية الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بأستعمال منحنى الكلوكوز القياسي بموجب المعادلة الأتية:

كمية الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم.100غم$^{-1}$) = كمية الكاربوهيدرات في المنحنى القياسي * الحجم النهائي للمستخلص * التخفيفات / وزن العينة

**تقدير الحامض الاميني البرولين (مايكروغرام . غم$^{-1}$)**

تم تقدير حامض البرولين في الاوراق حسب الطريقة الموصوفة في (Troll and Lindesly ,1955) وذلك بأخذ 0.2 غم مادة جافة مطحونة واضيف لها 5 مل من الكحول الاثيلي بتركيز 95% واجري على المستخلص عملية طرد مركزي ثم اخذ الجزء الرائق وبخر حتى الجفاف التام واضيف 2 مل من الماء المقطر الى الجزء المتبقي واجريت له عملية الطرد المركزي واخذ الجزء الرائق وتمت قراءة الضوء الممتص على طول موجي 520 نانوميتر بأستعمال جهاز المطياف Spectrophotometer ثم قدر محتوى الاوراق من البرولين اعتماداً على منحنى قياسي استعمل فيه الحامض الاميني البرولين وعبر عن النتائج بوحدة مايكروغرام غم$^{-1}$ مادة جافة وتم حساب كمية البرولين في العينات حسب المعادلة الاتية

محتوى العينة من البرولين (مايكروغرام غم$^{-1}$ ) = القراءة من المنحنى / وزن العينة × التخفيف

**- التصميم الإحصائي والمعاملات المستعملة**

نُفذت التجربة كتجربة عاملية بعاملين الأول الأصناف المدروسة البرحي والزاملي والعامل الثاني مضادات الأكسدة من ثلاث تراكيز هي ( 0 ،75، 150 ) ملغم . لتر$^{-1}$ حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design و بواقع ثلاث مكررات ليبلغ عدد أشجار نخيل البرحي والزاملي المستخدمة في التجربة42 نخلة ، تم تحليل البيانات

أحصائياً حسب التصميم المتبع وبأستعمال برنامج GenStat 2007 وقورنت المتوسطات الحسابية حسب أختبار أقل فرق معنوي LSD وعند مستوى معنوية (0.05) بالأعتماد على ( الراوي وخلف الله ، 2000).

**النتائج والمناقشة** **Results and Discussion**

**الصفات الكيميائية للثمار في مرحلة الرطب**

**المحتوى المائي (%)**

توضح البيانات المدرجة في الجدول (1) ان هناك فروقات معنوية بين صنفي البرحي والزاملي في نسبة المحتوى المائي للثمار اذا تحقق مع الصنف زاملي اقل نسبة للمحتوى المائي للثمار بلغت (41.34%) قياساً بصنف البرحي الذي سجل اعلى نسبة للمحتوى المائي بلغت (50.80%) . كما تشير نتائج الجدول ذاته الى ان المعاملة بمضادات الاكسدة سجلت فروقات معنوية فقد تفوقت المعاملة (التوكوفيرول 150 +الكلوتاثيون 150 ملغم . لتر$^{-1}$ ) بتسجيل اقل نسبة محتوى مائي بلغت (40.29%) والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الكلوتاثيون بتركيز 75 ملغم . لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اعلى نسبة للمحتوى المائي بلغت (54.93%). اما بالنسبة لمعاملات التداخل بين الصنف ومضادات الاكسدة فقد سجلت معاملة التداخل بين صنف الزاملي والتركيز (توكوفيرول 150 + كلوتاثيون 150 ملغم . لتر$^{-1}$ ) اقل محتوى مائي بلغ (34.33%) وبفروق معنوية في حين سجت معاملة التداخل بين صنف البرحي والمعاملة بتركيز(كلوتاثيون 150 ملغم . لتر$^{-1}$ ) اعلى محتوى مائي بلغ (58.76%) قياساً بمعاملة التداخل بين الصنف برحي والمقارنة التي سجلت اعلى محتوى مائي بلغ (60.55%).

**جدول (1) تأثير الصنف وكفاءة مضادات الاكسدة والتداخل بينهما في نسبة المحتوى المائي (%) لصنفي نخيل التمر النسيجي .**

| مضادات الاكسدة | الصنف | | متوسط تأثير مضادات الاكسدة |
|---|---|---|---|
| | البرحي | الزاملي | |
| المقارنة | 60.55 | 49.30 | 54.93 |
| توكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 43.39 | 46.61 | 45.00 |
| توكوفيرول 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 51.78 | 37.59 | 44.68 |
| كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 46.01 | 37.59 | 41.80 |
| كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 58.76 | 41.43 | 50.10 |
| توكوفيرول +كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 48.84 | 42.49 | 45.66 |
| توكوفيرول+كلوتاثيون150 ملغم لتر$^{-1}$ | 46.25 | 34.33 | 40.29 |
| LSD5% للتداخل | 5.97 | | LSD5%لمضادات الاكسدة |
| متوسط تأثير الصنف | 50.80 | 41.34 | 4.22 |
| LSD5% للصنف | 2.25 | | |

**المادة الجافة (%)**

تشير النتائج المبينة في الجدول (2) ان للصنف تأثير معنوي في نسبة المادة الجافة للثمار حيث تفوق الصنف الزاملي بإعطاء اعلى نسبة بلغت (58.68%) في حين سجل صنف البرحي (49.19%). اما بالنسبة لمضادات الاكسدة فقد تفوقت معاملة توكوفيرول150+كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ ) التي اعطت اعلى نسبة من المادة الجافة للثمار بلغت (59.70%) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة بلغت(45.06%). كما اثر التداخل بين الصنف ومضادات الاكسدة معنوياً في نسبة المادة الجافة للثمار حيث تفوقت معاملة التداخل بين الصنف الزاملي والتركيز (توكوفيرول 150 +كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ ) بتسجيل اعلى نسبة بلغت (65.66%) قياساً بمعاملة التداخل بين معاملة المقارنة وصنف البرحي التي سجلت اقل نسبة للمادة الجافة في الثمار بلغت (39.44 %).

**جدول (2) تأثير الصنف وكفاءة مضادات الاكسدة والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة(%) لصنفي نخيل التمر النسيجي**

| مضادات الاكسدة | الصنف | | متوسط تأثير مضادات الاكسدة |
|---|---|---|---|
| | البرحي | الزاملي | |
| المقارنة | 39.44 | 50.68 | 45.06 |
| توكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 56.60 | 53.37 | 54.99 |
| توكوفيرول 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 48.21 | 62.40 | 55.31 |
| كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 53.98 | 62.40 | 58.19 |
| كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 41.22 | 58.78 | 50.00 |
| توكوفيرول +كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 51.15 | 57.48 | 54.32 |
| توكوفيرول+كلوتاثيون150 ملغم لتر$^{-1}$ | 53.73 | 65.66 | 59.70 |
| LSD5% للتداخل | 5.94 | | LSD5%لمضادات الاكسدة |
| متوسط تأثير الصنف | 49.19 | 58.68 | 4.20 |
| LSD5% للصنف | 2.24 | | |

تبين من خلال بيانات الجدولين (1, 2 ) ان نوع الصنف وتركيز مضادات الاكسدة قد اثر معنوياً في الصفات الكيميائية للثمار اذ تفوق صنف الزاملي في الصفات المذكورة وقد يرجع السبب الى العوامل الوراثية الخاصة بكل صنف التي تتحكم بالعمليات التي تحدث في النبات ونشاط ونوعية الانزيمات المسؤولة عن مقاومة الاجهاد الملحي.(Kurup *et al.*,2009) كما ان ارتفاع المحتوى المائي عند معاملة المقارنة قد يعزى سببه الى حصول عدم انتظام في المحتوى الغذائي داخل النبات وقيام النبات ببعض العميات كانخفاض عملية فتح وغلق الثغور لتقليل عملية النتح وهي احدى الوسائل التي يقوم بها النبات لمقاومة الاجهاد الملحي والمحافظة على انتفاخ الخلايا داخل النبات (Pessarakli,1999). والذي بدوره يؤدي الى انخفاض العمليات الحيوية

كعملية البناء الضوئي وتراكم المواد المصنعة الى الثمار والذي يسبب في انخفاض المادة الجافة في الثمار اذ ان الثمار ذات المحتوى المائي العالي تكون منخفضة المادة الجافة (صقر ،2012 ; Burton,1982). كما ان استخدام مضادات الاكسدة ادت الى انخفاض المحتوى المائي وارتفاع نسبة المادة الجافة في الثمار قد يعزى السبب الى دور مضادات الاكسدة في تنظيم الجهد الازموزي داخل الخلايا وتحسين عمليات البناء الضوئي كما تدخل بعض مضادات الاكسدة التي تتكون من الاحماض الامينية في تشكيل وتركيب البروتينات المختلفة والتي بدورها تؤدي الى زيادة مكونات الثمرة العضوية على حساب المحتوى المائي للثمرة وبالتالي زيادة المادة الجافة ( الربيعي ،2021 ; Babaei *et al.,*2017).

**الصفات الكيميائية للاوراق**

**محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100 غم$^{-1}$ )**

اظهرت قيم الجدول(3) ان هناك اثر معنوي للصنفين في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي اذ تفوق صنف البرحي بتسجيل اعلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي بلغت (3.727 ملغم. 100غم$^{-1}$ ) بينما سجل صنف الزاملي اقل محتوى بلغ (2.425 ملغم. 100غم$^{-1}$ ) . كما تشير القيم في نفس الجدول الى وجود اختلافات معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند استخدام تراكيز مختلفة من مضادات الاكسدة حيث تفوقت معنوياً معاملة (التوكوفيرول 75 ملغم. لتر$^{-1}$ ) حيث سجلت اعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ (3.878 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل محتوى من الكلوروفيل الكلي بلغ (1.859 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ). اما التداخل الثنائي بين الصنف ومضادات الاكسدة فقد تفوقت معاملة (صنف البرحي + توكوفيرول 75 ملغم. لتر$^{-1}$ ) حيث سجلت اعلى محتوى للكلوروفيل الكلي بلغ (5.256 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ) قياساً بمعاملة (صنف الزاملي + المقارنة ) التي سجلت ادنى محتوى للكلوروفيل الكلي بلغ (1.602 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ).

**محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (%)**

بينت النتائج في الجدول(3) وجود فروقات معنوية بين الصنفين في نسبة الكاربوهيدرات الذائبة الكلية للاوراق حيث تفوق صنف الزاملي وسجل اعلى مستوى من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت (23.76 %) قياساً بصنف البرحي الذي سجل (18.45%) .اما بالنسبة لتراكيز مضادات الاكسدة فقد تفوقت معاملة كلوتاثيون 150ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيلها اعلى محتوى من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت (28.75 %) قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل محتوى من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت (12.18%).كما كان للتداخل بين الصنف ومضادات الاكسدة اثر معنوي على نسبة الكابوهيدرات الذائبة الكلية حيث

تفوقت معنوياً معاملة التداخل بين ( صنف الزاملي +كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ ) والتي سجلت اعلى مستوى بلغ (32.45%). قياساً بمعاملة (صنف البرحي +المقارنة) التي سجلت اقل محتوى من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغت (11.14%).

**جدول (3) تأثير الصنف وكفاءة مضادات الاكسدة والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100 غم$^{-1}$) لصنفي نخيل التمر النسيجي .**

| مضادات الاكسدة | الصنف | | متوسط تأثير مضادات الاكسدة |
|---|---|---|---|
| | البرحي | الزاملي | |
| المقارنة | 2.116 | 1.602 | 1.859 |
| توكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 5.256 | 2.499 | 3.878 |
| توكوفيرول 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 3.457 | 2.955 | 3.206 |
| كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 4.065 | 2.735 | 3.400 |
| كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 3.595 | 2.557 | 3.076 |
| توكوفيرول +كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 3.649 | 2.201 | 2.925 |
| توكوفيرول+كلوتاثيون150 ملغم لتر$^{-1}$ | 3.949 | 2.424 | 3.186 |
| LSD5% للتداخل | 0.937 | | LSD5%لمضادات الاكسدة |
| متوسط تأثير الصنف | 3.727 | 2.425 | 0.662 |
| LSD5% للصنف | 0.354 | | |

**جدول (4) تأثير الصنف وكفاءة مضادات الاكسدة والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (%) لصنفي نخيل التمر النسيجي.**

| مضادات الاكسدة | الصنف | | متوسط تأثير مضادات الاكسدة |
|---|---|---|---|
| | البرحي | الزاملي | |
| المقارنة | 11.14 | 13.21 | 12.18 |
| توكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 14.33 | 18.50 | 16.42 |
| توكوفيرول 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 13.10 | 26.68 | 19.89 |
| كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 19.09 | 32.45 | 25.77 |
| كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 25.65 | 31.84 | 28.75 |
| توكوفيرول +كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 19.98 | 21.16 | 20.57 |
| توكوفيرول+كلوتاثيون150 ملغم لتر$^{-1}$ | 25.85 | 22.50 | 24.18 |
| LSD5% للتداخل | 5.62 | | LSD5%لمضادات الاكسدة |
| متوسط تأثير الصنف | 18.45 | 23.76 | 3.97 |
| LSD5% للصنف | 1.03 | | |

**محتوى الاوراق من الحامض الاميني البرولين (مايكروغرام غم$^{-1}$ )**

يتضح من خلال نتائج الجدول (5) عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين في محتوى الاوراق من الحامض الاميني البرولين .وتشير النتائج نفسها الى تفوق معاملة المقارنة في تسجيل اعلى نسبة للحامض الاميني البرولين بلغت (30.19 مايكروغرام غم$^{-1}$ ) في حين سجلت معاملة التركيز (توكوفيرول150 +كلوتاثيون150 ملغم لتر$^{-1}$ ) اقل نسبة للحامض الاميني البرولين بلغت (16.26 مايكروغرام غم$^{-1}$ ) . كما سجلت معاملة التداخل بين (صنف البرحي +توكوفيرول150 +كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ ) اقل محتوى للحامض الاميني البرولين بلغت (15.92 مايكروغرام غم$^{-1}$ ) في حين سجلت معاملة التداخل بين (الزاملي + معاملة المقارنة ) اعلى محتوى من البرولين بلغت (30.32 مايكروغرام غم$^{-1}$).

**جدول (5) تأثير الصنف وكفاءة مضادات الاكسدة والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الحامض الاميني البرولين (مايكروغرام. غم$^{-1}$ ) لصنفي نخيل التمر النسيجي.**

| مضادات الاكسدة | الصنف | | متوسط تأثير مضادات الاكسدة |
|---|---|---|---|
| | البرحي | الزاملي | |
| المقارنة | 30.05 | 30.32 | 30.19 |
| توكوفيرول 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 16.42 | 20.21 | 18.32 |
| توكوفيرول 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 17.79 | 21.69 | 19.74 |
| كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 18.51 | 23.23 | 20.87 |
| كلوتاثيون 150 ملغم لتر$^{-1}$ | 19.99 | 21.14 | 20.57 |
| توكوفيرول +كلوتاثيون 75 ملغم لتر$^{-1}$ | 20.71 | 17.25 | 18.98 |
| توكوفيرول+كلوتاثيون150 ملغم لتر$^{-1}$ | 15.92 | 16.59 | 16.26 |
| LSD5% للتداخل | 4.76 | | LSD5%لمضادات الاكسدة |
| متوسط تأثير الصنف | 19.91 | 21.49 | 3.37 |
| LSD5% للصنف | NS | | |

تبين من خلال البيانات الموجودة في الجداول (3 ,4 ,5 ) وجود اختلافات بين صنفي الزاملي والبرحي الموجودة تحت تأثير الاجهاد الملحي في محتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات الذائبة الكلية والحامض الاميني البرولين وقد يعزى السبب الى التباينات الوراثية بين الاصناف في تحمل الملوحة وامتصاص العناصر المغذية تحت ظروف الاجهاد الملحي . حيث بين الجهاني (2018) من خلال دراسته على مجموعة من اصناف نخيل التمر ان الاصناف تختلف في تحمل ملوحة مياه الري وملوحة التربة.

ان الزيادة الحاصلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند الرش بمضادات الاكسدة قد يعزى الى دور مضادات الاكسدة غير الانزيمية التي تعمل على كنس الجذور الحرة وهذا بدوره يقلل من تحطيم صبغة الكلوروفيل وتثبيت وحماية صبغات البناء الضوئي وتأخير شيخوخة الاوراق تحت الاجهاد من خلال حماية الكلوروبلاست من ضرر الاكسدة (El-bassionun,2005 ; Bowler *et al.*,1992). والذي انعكس بصورة ايجابية على كمية الكاربوهيدرات الذائبة الكلية في الاوراق في جدول (4) ووتتفق النتائج مع الى ماتوصل اليه (Muhsen *et al.*,2020) عند معاملة نخيل التمرصنف البرحي بالتوكوفيرول.

ان انخفاض محتوى الاوراق من الحامض الاميني البرولين عند المعاملة بمضادات الاكسدة قد يعود الى دور مضادات الاكسدة في زيادة نشاط البناء الضوئي وتكوين الكاربوهيدرات وبناء البروتينات التي تعتبر المكون الاساسي للانزيمات التي تعمل على تقليل الاجهاد الملحي وبالتالي يتناقص تراكم البرولين كما ان الاجهادات الملحية تعمل على احداث خلل في عملية بناء البروتين وزيادة عمليات الهدم للبروتين وبالتالي حصول تثبيط في نشاط الانزيمات المؤكسدة للبرولين (Priebe and Jager,1978). ان ارتفاع كمية البرولين خلال الاجهادات الملحية يعمل على كنس الجذور الحرة اكثر من كونه منظم ازموزي وهو يزيد من نشاط جهاز المناعة التاكسدي كأستجابة لانواع اجهادات الاكسدة المختلفة (Fayez *et al.*,2011) وهذ يتفق مع ماتوصل اليه (2022) Alarab *et al.*,عند دراستهم على نخيل التمر صنف البرحي الموجود تحت ظروف الاجهاد لقد كانت نتائج البرولين عند معاملة المقارنة اعلى من المعاملة بالكلوتاثيون.

## المصادر References


إبراهيم ،عبد الباسط عودة .(2016). نخلة التمر منظومة الطاقات المتجددة . عمادة البحث العلمي والدراسات العليا –جامعة القدس المفتوحة – رام الله –فلسطين: 217ص.

إبراهيم ، عبدالباسط عودة .(2018). زراعة النخيل وإنتاج التمور في الأردن الواقع .. والتحديات .. الافات. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي – الامارات العربية المتحدة :87 ص.

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

الجهاني ، ادريس احمد.(2018). تاثير الجفاف والملوحة على نمو وانتاجية نخلة التمر. المؤتمر العلمي الخامس للبيئة والتنمية المستدامة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة . اجدابيا . ليبيا :959-966 ص.

الراوي ،خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف .(2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية –الطبعة الثانية– كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق.

الربيعي ،باقر جلاب هادي (2021). مضادات الاكسدة Antioxidants. الطبعة الأولى . كلية الزراعة .جامعة المثنى. العراق. 36–174 ص.

صقر، محب طه (2012). اساسيات كيموحيوية وفسيولوجيا النبات. كلية الزراعة .جامعة المنصورة.مصر.25–26 ص.

مديرية زراعة البصرة .(2022). إحصائية بساتين النخيل اعداد ومساحة في محافظة البصرة . قسم النخيل. مديرية الزراعة . وزارة الزراعة. العراق.

المياح، عبدالرضا اكبر علوان و وداد مريان طاهر الاسدي . (2021). اطلس أصناف النخيل والتمور . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة البصرة . العراق :429ص.

النعيمي ،جبار حسن والاميرعباس جعفر .(1980). فسلجة وتشريح ومرفولوجي نخلة التمر . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة البصرة – كلية الزراعة :186ص

**Ahmed, F.F.; Ali, A.H.; Abdalla, A.S. and Omar, M.S. (2014).** Using Some amino acid enriched with certain nutrients for improving productivity of EL-Saidy date palms. World Rural observations .6(2):20-27P.

**Ait-El-Mokhtar, M.; Baslam, M.; Ben-Laouane, R.; Anli, M.; Boutasknit, A.; Mitsui, T.; Wahbi, S. and Meddich, A. (2020).** Alleviation of detrimental effects of salt stress on date palm (*Phoenix dactylifera* L.) by the application of arbuscular mycorrhizal fungi and/or compost. Frontiers in Sustainable Food Systems ,131. https:// doi. org/10.3389/fsufs.2020.00131.

**Alarab, E.H.A.; Al Khalifa, A.S. and AL-Sereh, E.A.H. (2022).** Effect of Adding Sulfur and Glutathione On Some Biochemical Characteristics of Leaves of The Tissue Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Berhi Cultivar Under Heat Stress. Journal of pharmaceutical Negative Results.13(5):132-137P.

**Babaei, K., Seyed Sharifi, R., Pirzad, A., and Khalilzadeh, R. (2017).** Effects of bio fertilizer and nano Zn-Fe oxide on physiological traits, antioxidant enzymes activity and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress. *Journal of Plant Interactions*, *12*(1), 381-389.

**Burton, W. G. (1982).** Post-harvest physiology of food crops. Longman Group Ltd.

**Bowler, C., Montagu, M. V., and Inze, D. (1992).** Superoxide dismutase and stress tolerance. *Annual review of plant biology*, *43*(1), 83-116.

**Dobius, M.k.; Crills, K. A.; Hamiltor, J. K.; Rebers, D. A. and Smith, F. (1956).** Colorimetric method for determination of sugars and substances. Anal. Chem., 28:350-356.

**El Bassiouny, H. M., Gobarah, M. E., and Ramadan, A. A. (2005).** Effect of antioxidants on growth, yield and favism causative agents in seeds of *Vicia faba* L. plants grown under reclaimed sandy soil. *Journal of agronomy*.

**El-Juhany, L. I. (2010).** Degradation of date palm trees and date production in Arab countries: causes and potential rehabilitation. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, *4*(8), 3998-4010.

**Fayez, K., Radwan, D., Mohamed, A., and Abdelrahman, A. (2011).** Herbicides and salicylic acid applications caused alterations in total amino acids and proline contents of peanut cultivars. *Journal of Environmental Studies*, *6*(1), 55-61.

**Goodwin, T. W. (1976).** Chemistry and biochemistry of plant pigment 2nd ed. Academic press, London. New York.San Francisco.

**Kurup, S. S., Hedar, Y. S., Al-Dhaheri, M. A., El-Heawiety, A. Y., Aly, M. A., and Alhadrami, G. (2009).** Morpho-physiological evaluation and RAPD markers-assisted characterization of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties for salinity tolerance. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, *7*(3/4), 503-507.

**Mokrosnop,V.M.(2014).**Functions of Tocopherols in the Cell of plants and other Photosynthetic or ganis ms. Ukr.Biochem.J.,86(5):26-36P.

**Muhsen ,K.A. ;Hamza , H.A.and Mohammad ,M.J.(2020).**Influence of ascorbic acid and tocopherol on the vegetative,physiological and chemical traits of dates palm tissue, Barhi cultivar , irrigated from the shatt Al-Arab water .EurAsian Journal of BioSciences ,14:2997-3007P.

**Pessarakli, M. (Ed.). (1999).** Handbook of plant and crop stress. CRc press.

**Priebe, A., and Jäger, H. J. (1978).** Effect of NaCl on the levels of putrescine and related polyamines in plants differing in salt tolerance. Plant Science Letters, 12(3-4), 365-369.

**Rouhier, N.; Lemaire, S.D. and Jacquot, J.P. (2008).** The Role of Glutatione Photosynthetic organisms: emerging function for Glutaredoxine and Glutathionylation. Annual Review of Plant Biology 59:143-166P

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

**Troll, W., and Lindsley, J. (1955).** A photometric method for the determination of proline. *Journal of biological chemistry*, *215*(2), 655-660.

**Yadav,P.; Kumar, S.; Reddy, P. and Murthy, I. Y.L.N.(2014).**Oxdative Stress and antioxidant defense System in Plant . Kumar P.A. and Govil J.N.(Eds). Biotechnology Vol.2. Studium Press, LLs, USSA.:262-281P.

**Zohary, D; and Hopf, M. (2000).** *Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley* (No. Ed. 3). Oxford university press.

# Efficiency of antioxidants in some chemical traits of the fruits and leaves for two varieties of tissue culture date palm *Phoenix dactylifera L.*

**[1]Maryam M. Odeh [1]Nada A. Obaid [2]Abdulkareem M. Abd**

**[1] Department of Horticulture and Landscape Engineering, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq**

**[3]Department of Life Sciences, College of Education for Pure Sciences, University of Basrah, Iraq**

**maryam.majeed@uobasrah.edu.iq**

## Abstract

This study was conducted during the growth season (2022-2023) in a private orchard in the Hartha district - Al-Masheeb area in the north of Basrah province to study the effect of the variety factor. Two varieties of date palm, Barhi and Zamli, were selected, and the second factor was the use of antioxidants tocopherol and Glutathione at three concentrations (0, 75, 150 mg. $L^{-1}$) for each and the interaction between them in the chemical characteristics of the fruits and leaves of the date fruits, and the number of sprayings starting from the date (10/10/2022) and there were 30 days between one spraying and the next. The results of the study showed that there are significant differences between the varieties in the chemical characteristics of the fruits and leaves (Water content, dry matter, total chlorophyll, and carbohydrates), while there was no significant difference between the varieties in the proline content of leaves. The results also indicated that spraying with antioxidants had a significant effect on the chemical characteristics of dates and leaves, as the treatment (tocopherol 150 + glutathione 150 mg. $L^{-1}$) was superior. Recording the lowest percentage of water content and the amino acid proline compared to the comparison treatment, which recorded the highest percentage of them (40.29%, 16.26 micrograms. $Gm^{-1}$). While the same treatment (Tocopherol 150 + Glutathione 150 mg. $L^{-1}$) excelled in giving the highest percentage of dry matter for dates, amounting to (59.70%). As for the total chlorophyll content of the leaves, it was significantly superior to the treatment (Tocopherol 75 mg. $L^{-1}$), as it recorded the highest content of chlorophyll, which reached (3.878 mg. 100 $gm^{-1}$) compared to the comparison treatment, which recorded the lowest content of total chlorophyll, amounting to (1,859 mg 100 $gm^{-1}$). The treatment (Glutathione 150 mg.$L^{-1}$) also excelled by recording the highest content of total second carbohydrates, amounting to (28.75%). The second intervention also had a significant effect In the chemical properties of leaves and fruits.

**Keywords:** Free amino acids, environmental stress, total soluble proteins, tocopherols, Glutathione