

## دراسة تشريحية مقارنة لبعض التغيرات النسيجية المصاحبة لإصابة كالس نخيل التمر

صنف البرحي بالفطريات (*Phoenix dactylifera* L.)محمد حمزة عباس<sup>2</sup>علاء ناصر احمد<sup>1\*</sup><sup>1</sup>مركز ابحاث النخيل-جامعة البصرة-العراق<sup>2</sup>قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة البصرة -العراق\* [alaa.ahmed@uobasrah.edu.iq](mailto:alaa.ahmed@uobasrah.edu.iq)

## الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية دراسة التغيرات التشريحية المصاحبة لإصابة كالس أنسجة نخيل التمر صنف البرحي بالفطريات الملوثة المصاحبة لزراعة أنسجة نخيل التمر. بينت نتائج التحري عن الفطريات الملوثة لمزارع أنسجة نخيل التمر عن عزل 33 نوعاً فطرياً تعود لـ14 جنساً مع خمسة خيوط فطرية عقيمة Sterile mycelia، تم تشخيصها اعتماداً على الصفات المظهرية والمجهريّة. كما أظهرت نتائج الدراسة التشريحية وجود فروقات ذات دلالة معنوية في صفات قطر الحزمة وعدد الخلايا التانيئية ولم تسجل فروقات ذات دلالة معنوية في باقي الصفات المدروسة من الناحية التشريحية لكالس نخيل التمر صنف البرحي السليم والملوث. وتبين من خلال الدراسة تأثير الفطريات في أنسجة الكالس الملوث ووجود تحلل لجدران الخلايا مقارنة بالكالس السليم.

الكلمات المفتاحية: التلوث الاحيائي، مزارع الانسجة، الفطريات، التشريح النسيجي، نخيل التمر.

## المقدمة

## Introduction

تحتل نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. مكانة متميزة من الناحية الاقتصادية سيما في القطاع الزراعي، وتعد من أهم اشجار ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons التي تنتمي الى العائلة *Arecaceae* وهي من الأشجار الخالدة في البلاد العربية وتكمن أهميتها في قيمة ثمارها التي تحتوي على عناصر ذات قيمة غذائية عالية مثل المواد الكربوهيدراتية والأملاح المعدنية وبعض الفيتامينات فضلاً عن نسبة من البروتينات، كذلك تمتاز التمور بكونها غذاء عالي السرعات الحرارية، وتحافظ التمور على جودتها لفترة طويلة، وهي مسكن للألم، ومضاد للالتهابات، والوقاية من التهاب الكبد، ومضاد للسرطان، ومضاد للأكسدة، ومضاد للفطريات ومضاد للبكتيريا (Dobhal and Kamalika, 2022).

يتم التكاثر التقليدي لنخيل التمر بطريقتين هما جنسية باستخدام البذور وتستخدم هذه الطريقة لانتخاب اصناف جديدة ومن مساوئ هذه الطريقة إنها تنتج نوعاً غير معروف الجنس او الصنف وغالباً تكون الاصناف غير جيدة، اما الطريقة الخضرية عن طريق الفسائل فهي الشائعة في اكثر نخيل التمر للأغراض التجارية وتنتج هذه الطريقة نباتات مطابقة من الناحية الوراثية للنبات الام True-to-type ، وذات نوعية جيدة ويقدر عدد الفسائل التي تنتجها شجرة نخيل التمر خلال حياتها حوالي 20-30 ومعدل بقاء الفسائل سليمة في الحقل منخفض وفرص الإصابة بالأمراض مرتفعة (Jain, 2012; Al-Mayahi, 2019).

ولقلة الفسائل التي تنتجها النخلة الواحدة توجهت الأنظار إلى زراعة الأنسجة لتعويض النقص الحاصل في أعداد نخيل التمر، وبالرغم من كفاءة تقانة زراعة الأنسجة من حيث وفرة النباتات التي يمكن إنتاجها من اصل نبات واحد، لكن زراعة الأنسجة Tissue Culture تواجه تحديات كبيرة من أهمها مشكلة التلوث بالأحياء المجهرية Microorganisms Contamination إذ تسبب تعفن أنسجة الكالس واسمرار الجزء النباتي المزروع وتحطم أنسجته، الأمر الذي يؤدي إلى موت النسيج الحي بسبب تأثير إفراز المواد السامة والمثبطة للنمو والإنزيمات المحللة من قبل الأحياء المجهرية الملوثة (Abass, 2013; Emoghene et al., 2020).

يسبب التلوث بالأحياء المجهرية Microorganism contamination تعفن الأجزاء النباتية واسمرار وتحطم الأنسجة، وان تأثير المواد السامة والمثبطة للنمو والإنزيمات التي تفرزها الأحياء المجهرية تؤدي إلى موت النسيج النباتي الحي، وتعد الفطريات Fungi والبكتيريا Bacteria من المجاميع الرئيسية التي تسبب التلوث في مزارع أنسجة نخيل التمر وينسب عالية جداً،

ما يعني حدوث خسائر كبيرة في أعداد المزارع النسيجية النباتية (Abass, 2016; Abdel-Karim, 2017; Kamaladini et al., 2022). جاءت هذه الدراسة بهدف مقارنة بعض التغيرات التشريحية المصاحبة لإصابة كالس انسجة نخيل التمر صنف البرحي بالفطريات الملوثة لانسجة نخيل التمر والكالس السليم.

## Materials and Methods

## المواد وطرائق العمل

### عزل الفطريات الملوثة لمزارع انسجة نخيل التمر

تمت عملية عزل الفطريات وتشخيصها بعد ظهور حالات التلوث الفطري وذلك بغسل القطع بماء مقطر معقم بغية إزالة اثار الوسط الغذائي المستخدم لزراعة الأنسجة لعدة مرات تم نشفت بورق ترشيح معقم و بعدها نقلت هذه القطع بواسطة ملقط معقم إلى أطباق بتري بقطر 9سم حاوية على الوسط الزرعي مستخلص البطاطا والدكستروز والاكر (PDA) المعقم بجهاز التعقيم البخاري والمضاف إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز 250 ملغم/لتر وحضنت على درجة حرارة  $25 \pm 2^\circ \text{C}$  لمدة 7 ايام بعدها فحصت وعزلت الفطريات وتم تنقيتها لغرض التشخيص، وتم تشخيصها حسب المفاتيح التصنيفية الآتية:

(Booth, 1971; Ellis, 1971; Ellis, 1976; Domsch, 1980; Nelson et al., 1983; Arx et al., 1986; Guarro and Gene, 1992; Leslie and Summerbell, 2006; Summerbell et al., 2011; Seifert et al., 2011; Guarro et al., 2012; Woudenbery et al., 2013; Watanabe 2002; Watanabe 2018).

### الدراسة التشريحية Anatomical study

حضرت المقاطع النسيجية لغرض الدراسة التشريحية من الكالس الاولي السليم واخر ملوث بالفطريات لنخيل التمر صنف البرحي حسب طريقة (Willey (1971 ، ثبتت خلايا نسيج الكالس الاولي في لتر من (F.A.A) Formalin Acetic acid المحضر من ( 5 مل فورمالين و 5 مل حامض الخليك الثلجي و 95 مل كحول ايثيلي 70%) لمدة 24 ساعة، مررت الاجزاء المقطوعة في سلسلة تصاعدية من الكحول الايثيلي ( 70 و 80 و 95%) لمدة ساعة في كل تركيز ثم وضعت في الكحول المطلق 100 % لمدة ليلة كاملة مع استبدال الكحول بعد مرور ست ساعات. وضعت النماذج في قناني تحتوي على خليط كحول مطلق : زليلين ( 1:3 ) و (1:1) و ( 3:1 ) لمدة 30 دقيقة في كل مزيج، ثم تركت في الزليلين النقي لمدة 35 دقيقة، وضعت بعدها في خليط من الزليلين وشمع البرافين في فرن بدرجة حرارة 60-65° م لمدة اربع ساعات، ثم نقلت الى شمع البرافين وتركت لمدة ليلة كاملة على درجة الحرارة نفسها، حضر البرافين في درجة الحرارة السابقة 60-65° م وصب في

مكعبات بلاستيكية بعد ان عُلمت ثم تُركت لتبرد لتصبح جاهزة للقطع. قطعت النماذج بالمشرّاح الدوار Rotary Microtome ووضعت في حمام مائي على حرارة 60-50 ° م ثم حُملت على شرائح زجاجية بعد وضع لاصق ماير عليها (زالال البيض وكليسرول 1:1) ووضعت لمدة نصف ساعة في الفرن بدرجة حرارة 60-50 ° م ثم وضعت في الشكالة ثم وضعت في الزايلين (ترويق لمدة ليلة كاملة). مررت المقاطع النسيجية بسلسلة تنازلية من الكحول الايثيلي 50-70-80-90-100 ثم ماء مقطر لمدة 5 دقائق في كل منها . وضعت المقاطع النسيجية في صبغة السفرائين المحضر (1غم في 100 مل ماء مقطر) لمدة 60-30 دقيقة غسلت بالماء المقطر لإزالة الصبغة لمدة 5 دقائق ، مررت المقاطع النسيجية بعد ذلك بسلسلة تصاعدية من الكحول الايثيلي 70-80-90-100 لمدة خمس دقائق في كل منها . وضعت المقاطع النسيجية بصبغة الاخضر السريع Fast green والمحضر بإذابة 0.25-0.5 غم من صبغة الاخضر السريع في 100 مل من الكحول المطلق رشحت ووضعت في الصبغة لمدة 30-15 ثانية ثم غسلت بالكحول المطلق لإزالتها، مررت المقاطع النسيجية بالزايلين 3 مرات متتالية لمدة 5 دقائق في كل منها ثم حملت على شرائح زجاجية بعد ذلك يثبت غطاء الشريحة بإضافة قطرات من Distyrene Plasticizer Xylene (DPX) لتصبح النماذج جاهزة للفحص المجهرى.

فحصت النماذج الجاهزة باستخدام المجهر الضوئي نوع Olympus (القطار وآخرون، 1982).

و أخذت القياسات الآتية

1. سمك طبقة الكيوتكل (مايكرون)
2. سمك طبقة البشرة (مايكرون)
3. قطر الحزمة (مايكرون)
4. عدد الخلايا الصغيرة.
5. عدد الخلايا المتوسطة.
6. عدد الخلايا الكبيرة.
7. عدد الخلايا التانينية.

أخذت الصور للدراسة التشريحية باستخدام الكاميرا رقمية.

## التحليل الاحصائي

نفذت التجارب المختبرية حسب التصميم العشوائي الكامل C.R.D بتجارب وحيدة العامل ، تم مقارنة المتوسطات حسب طريقة اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D تحت مستوى معنوية 0.01 (الراوي وخلف الله ، 1980).

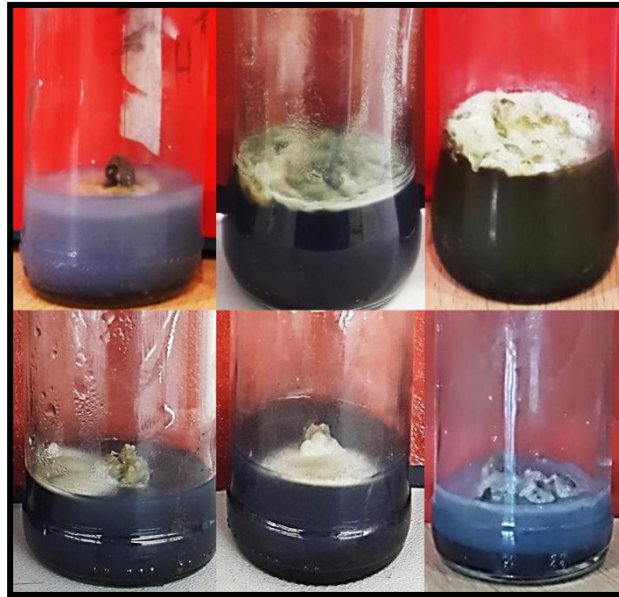
## Results and Discussion

## النتائج والمناقشة

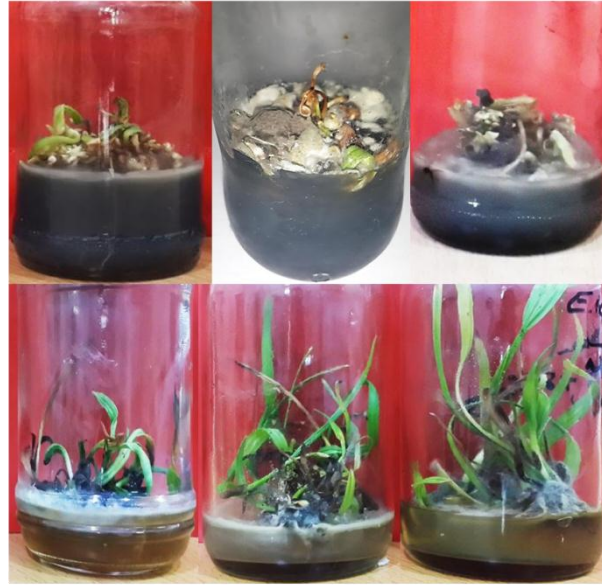
### عزل الفطريات الملوثة لمزارع انسجة نخيل التمر

بيئت نتائج التحري عن الفطريات الملوثة لمزارع انسجة نخيل التمر عن عزل 33 نوعاً فطرياً تعود لـ14 جنساً مع خمسة خيوط فطرية عقيمة Sterile mycelia (جدول 1)، تم تشخيصها اعتمادا على الصفات المظهرية والمجهريه وباستخدام مراجع التصنيف الواردة في اعلاه، وتبين الصورة (1 و 2) بعض الانايبب الملوثة بالفطريات الملوثة لمزارع انسجة نخيل التمر صنف البرحي للكالس الاولي والجنيني. وتم تأكيد التشخيص المظهري والمجهري لـ10 من الانواع الفطرية المعزولة من مزارع انسجة نخيل التمر وحسب نسبة الظهور والتردد الاعلى فيها وكانت الفطريات كلاتي.

*Cladosporium* و *Chaetomium globosum* و *Aspergillus fumigatus* و *Alternaria alternata*  
*Neodeightonia* و *Fusarium solani* و *Fusarium luffae* ، *Fusarium coffeatum* ، *ramotenellum*  
*.Paecilomyces* و *phoenicum*



صورة (1) بعض الانايبب الملوثة بالفطريات لأنسجة الكالس الاولي من مزارع انسجة نخيل التمر



صورة (2) بعض الانايبب الملوآة بالفطريات لانسجة الكالس الجنيني من مزارع انسجة نخيل التمر

## جدول (1) الانواع الفطرية الكلية المعزولة من مزارع انسجة نخيل التمر

الفطريات	ت
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler. (1912)	1
<i>Alternaria chlamydospora</i> Mouch., (1973)	2
<i>Alternaria</i> sp.	3
<i>Alternaria tenuissima</i> Samuel Paul Wiltshire (1933)	4
<i>Aspergillus flavus</i> Link (1809)	5
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresenius (1863)	6
<i>Aspergillus tanneri</i> Kwon-Chung, Sugui & S. W. Peterson (2012)	7
<i>Aspergillus terreus</i> Thom (1918)	8
<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem (1867)	9
<i>Aspergillus</i> sp.	10
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze (1817)	11
<i>Chaetomium strumarium</i> (J.N. Rai, J.P. Tewari & Mukerji) P.F. Cannon (1986)	12
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries, (1952)	13
<i>Cladosporium allicinum</i> (Fr. : Fr.) Bensch, U. Braun & Crous, (2012)	14
<i>Cladosporium ramotenellum</i> K. Schub., Zalar, Crous & U. Braun, (2007)	15
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	16
<i>Cylindrocladium</i> sp.	17
<i>Fusarium coffeatum</i> L . Lombard & Crous, (2019)	18
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda)Sacc. (1886)	19
<i>Fusarium luffae</i>	20
<i>Fusarium</i> sp.	21
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. (1881)	22
<i>Mortierella</i> sp.	23
<i>Neodeightonia phoenicum</i> A.J.L. Phillips & Crous (2008)	24
<i>Nigrospora gorlenkoana</i> Novobr. (1972 )	25
<i>Nigrospora</i> sp.	26
<i>Paecilomyces formosus</i>	27
<i>Penicillium expansum</i> Link, (1809)	28
<i>Penicillium</i> sp.	29
<i>Trichoderma atroviride</i> Bissett, (1984)	30
<i>Ulocladium atrum</i> (Preuss) Sacc., (1886)	31
<i>Ulocladium consortiale</i> (Thum.) E.G. Simmons, (1967)	32
<i>Ulocladium</i> sp.	33
<i>Sterile mycelia</i>	34

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (2) وجود فروقات ذات دلالة معنوية في صفات قطر الحزمة وعدد الخلايا التانيينية، ولم تسجل فروقات ذات دلالة معنوية في باقي الصفات المدروسة من الناحية التشريحية لكاس نخيل التمر صنف البرحي السليم

والملوث، حيث سجل سمك طبقة الكيوتكل 2.80 و 1.60 مايكرون للكالس السليم والملوث على التوالي، وسجل سمك طبقة البشرة 4.00 و 2.80 مايكرون للكالس السليم والملوث على التوالي (صورة 3 و 4).

كما سجل قطر الحزمة 23.20 و 10.40 مايكرون للكالس السليم والملوث على التوالي (صورة 5 و 6)، أما عدد الخلايا الصغيرة فقد سجل 17.33 و 13.33 للكالس السليم والملوث، على التوالي، وسجل عدد الخلايا المتوسطة 16.67 و 14.67 للكالس السليم والملوث على التوالي، وسجل عدد الخلايا الكبيرة 19.33 و 17.67 (صورة 7 و 8)، وسجل عدد الخلايا الثانوية 4.67 و 34.00 للكالس السليم والملوث، على التوالي (صورة 9 و 10).

ان الاختلافات في الصفات المدروسة من الناحية التشريحية بين الكالس السليم والملوث قد يعزى الى تأثير التلوث بالفطريات على شكل ومكونات خلايا الكالس الملوث مقارنة بالكالس السليم اذ اوضحت نتائج التشريح النسيجي للكالس الملوث مقارنة بالكالس السليم إلى وجود تحلل لجدران الخلايا وفقدانها الشكل المتكامل مع انشار واضح لخلايا التانين في الكالس الملوث مقارنة بالكالس السليم.

وتتفق النتائج الحالية حول ارتباط انتشار مركبات التانين وكثافتها بزيادة معدلات اسمرار الجزء النباتي مع نتائج Laukkanen et al. (2000) والتي بينت نتائج دراستهم أن ارتفاع تركيز مركبات التانين في الخلية النباتية كان مرتبطا وبشكل موجب مع حدوث الاسمرار الكالس في نبات البلوط، وغالبا ما يؤدي الى تثبيط نمو الكالس المكثف وموته. وغالبا ما تكون مركبات التانين متواجدة في النسيج النباتي بشكل محدود ولكن تزداد تلك المركبات بشكل كبير وتنتشر على امتداد النسيج النباتي استجابة لعوامل أجهاد مختلفة كالإجهاد البيئي (ارتفاع درجات الحرارة و شدة الإضاءة و أجهاد الماء و ظروف التربة الفقيرة) والأمراض كالإصابة بالفطريات و الحشرات (Rhoades, 1979; Van Soest, 1974).

وبين Abass (2013) ان ظاهرة التلون البني تزداد في المزارع النسيجية للنباتات المختلفة عند حدوث التلوث الاحيائي، سيما بالفطريات. وقد يعزى تأثير التلوث بالفطريات على شكل ومكونات خلايا الكالس الملوث مقارنة بالكالس السليم الى مقدرة تلك الفطريات الملوثة على افراز الانزيمات المحللة للانسجة و النواتج الايضية او المركبات السامة ودورها في انتشار مركبات التانين في النسيج الملوث وزيادة التلون البني للنسيج وبالتالي موته.

فقد اشارت العديد من الدراسات الى دور التلوث بالأحياء المجهرية الى تلف الجزء النباتي بفعل النواتج الايضية أو بفعل الانزيمات أو المركبات السامة التي تفرزها تلك الكائنات.



يؤدي تلوث الاجزاء النباتية المزروعة بالأحياء المجهرية الى تلف الجزء النباتي بفعل النواتج الايضية أو بفعل الانزيمات أو المركبات السامة التي تفرزها تلك الكائنات والتي تنعكس على النسيج النباتي بزيادة وانتشار مركبات التانين في النسيج الملوث وزيادة التلون البني للنسيج وبالتالي تلفه (Rayaprolu et al., 2015; Emoghene et al., 2020).

وتبدو الانسجة النباتية المزروعة مغطاة تماما بسبب التلوث مما يسبب في اختناقها وبالتالي موتها (Cobrado and Fernandez, 2016). كما تعد الفطريات واحدة من أهم وأكثر الملوثات التي تصيب الانسجة النباتية المزروعة مختبرياً مسببة ضرراً لها وبالتالي موتها، كما إن هناك أنواعا معينة من الفطريات تنتج مواداً سامةً مثل Oxalate تؤثر في الانسجة المزروعة مسببة موتها، ويمكن ان يحدث التلوث بالأحياء المجهرية خلال مراحل الزراعة النسيجية جميعها، ويتسبب عن تلوث النسيج بتلك الاحياء المجهرية الى حدوث تعفن طري Soft rot مع تغيير في لون الجزء النباتي المزروع لإفراز تلك الاحياء مواد سامة للنسيج النباتي او كنواتج ايض ثانوية Secondary metabolites وبالتالي تؤدي الى تثبيط نمو النسيج المزروع وموته (Abass, 2013; Emoghene et al., 2020). وبين عباس (2005) إن للفطر *F. solani* المسبب لمرض تدهور نخيل السايكس له القابلية العالية لإفراز إنزيم السليليز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي له 11.12 ملم وله قابلية متوسطة لإفراز إنزيم الفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي له 4.1 ملم. وأكد العامري (2009) قابلية الفطر *F. solani* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز بمعدل بلغ 4.08 و 6.05 ملم. ووضح احمد (2015) مقدرة الفطر *F. equiseti* على إظهار فعالية متوسطة في إفراز إنزيم السليليز إذ بلغ قطر الهالة 3-4 ملم في حين كانت قدرته جيدة في إفراز إنزيم الفينول أوكسيديز إذ بلغ قطر الهالة 4-6 ملم.

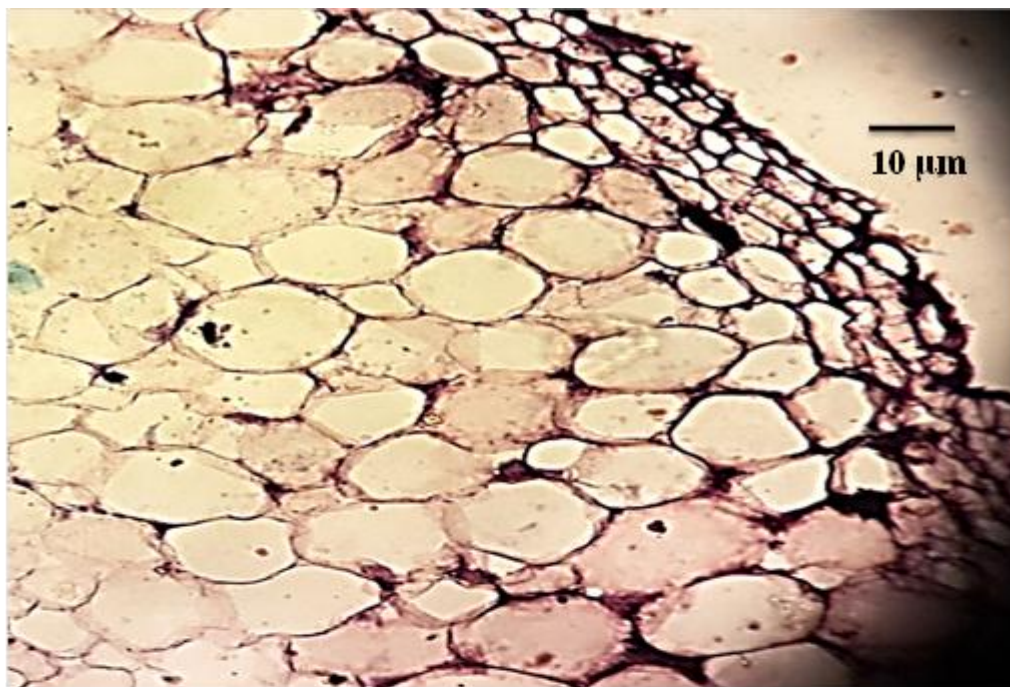
وفي دراسة قام بها احمد واخرون (2020) اكد وجود اختلافات معنوية في الصفات المدروسة من الناحية التشريحية للاوراق نخيل التمر صنف السايير السليمة عن الاوراق المصابة بالفطر *F. equiseti* في سمك طبقة الكيوتكل وسمك طبقة البشرة وسمك طبقة الخشب، ووضحت الدراسة ايضاً تأثير الإصابة بالفطر *F. equiseti* على شكل ومكونات خلايا نسيج الاوراق المصابة ووجود تحلل لجدران الخلايا وفقدانها الشكل المتكامل مقارنة بالأوراق السليمة، وقد ذكر ان السبب في تحلل جدران الخلايا لمقدرة الفطر *F. equiseti* على افراز الإنزيمات المحللة لجدران الخلايا مثل إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز ودورها في تحلل جدران الخلايا، حيث اثبت اختبار فعالية الفطر في إفراز إنزيم السليليز و الفينول أوكسيديز إلى فعالية الفطر الجيدة

في إفراز هذه الإنزيمات وحسب مقياس السعدون (1989)، وهذا بدوره يفسر تحلل الأنسجة في نتائج التشريح النسيجي مقارنة بالكالس السليم التي تظهر فيها خلو أنسجتها من التحلل والشكل المتكامل لجدران الخلايا.

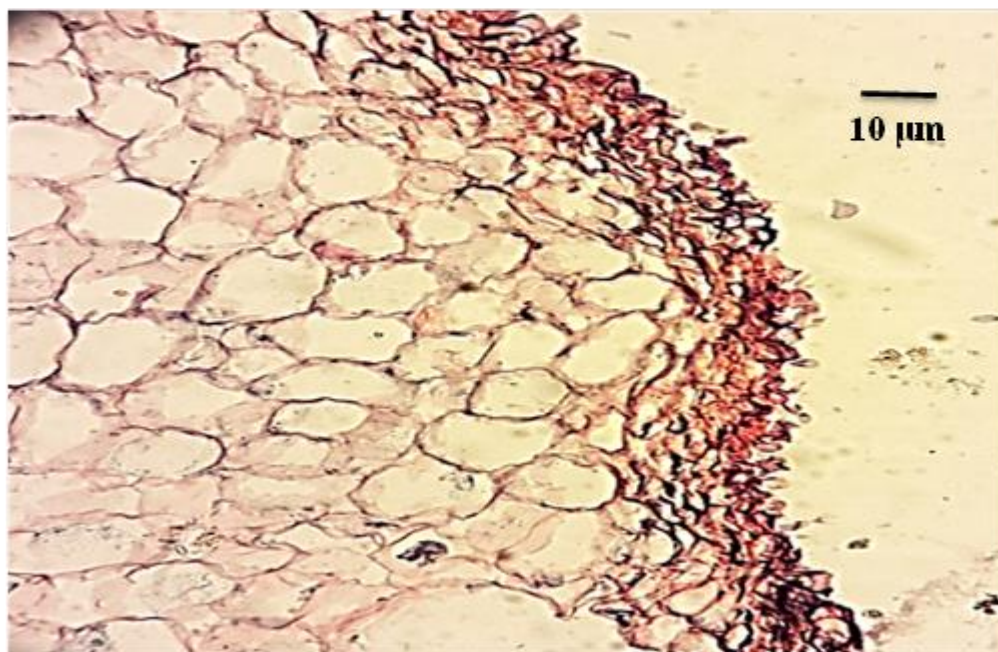
**جدول (2) مقارنة بعض الصفات التشريحية لكالس نخيل التمر صنف البرحي السليم والملوث بالفطريات**

R.L.S.D	كالس ملوث	كالس سليم	الصفة
1.571	1.60	* 2.80	سمك الكيوتكل (مايكرون)
1.571	2.80	4.00	سمك البشرة (مايكرون)
3.141	10.40	23.20	قطر الحزمة (مايكرون)
4.139	13.33	17.33	عدد الخلايا الصغيرة
2.618	14.67	16.67	عدد الخلايا المتوسطة
3.069	17.67	19.33	عدد الخلايا الكبيرة
3.702	34.00	4.67	عدد الخلايا التانيينية

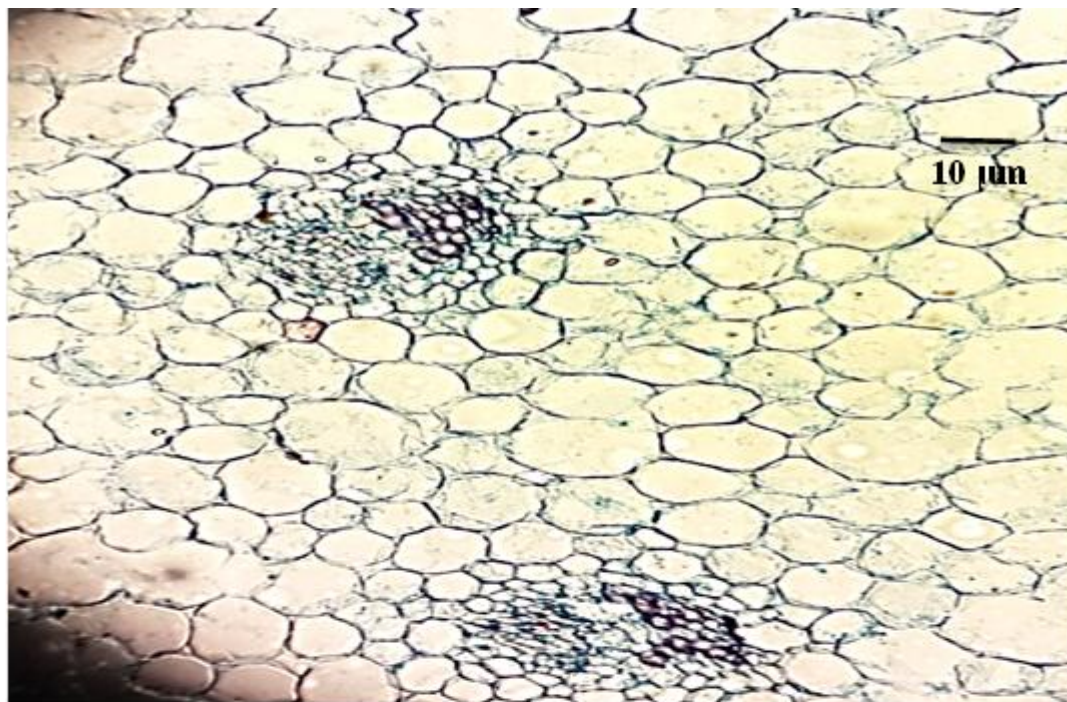
\* كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات



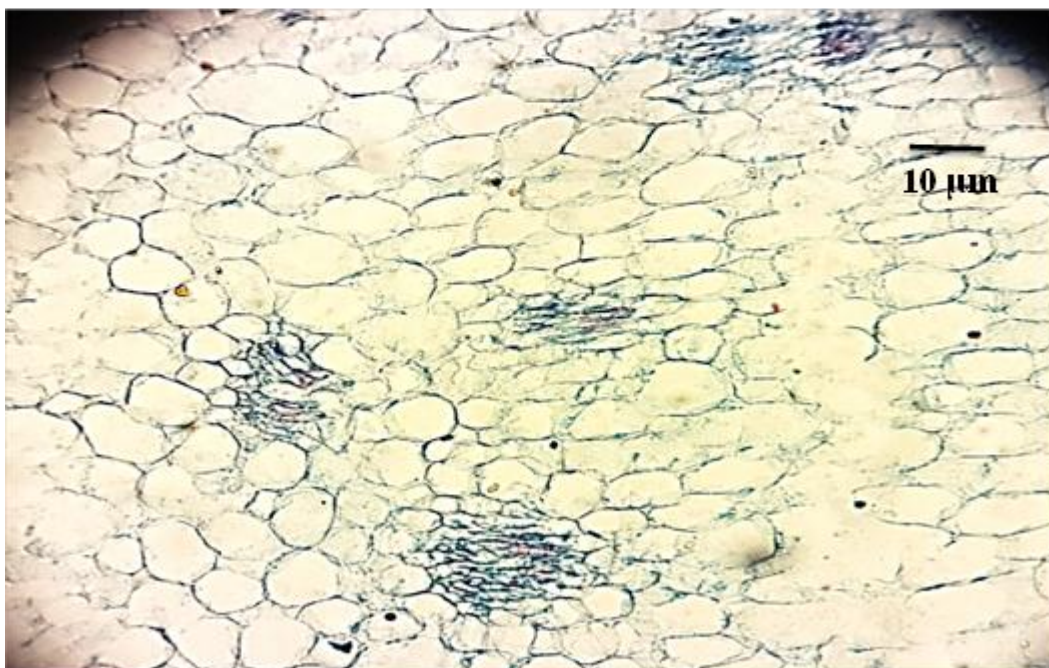
صورة (3) سمك طبقة الكيوتكل وطبقة البشرة للكالس السليم مقياس الرسم 10 مايكرون



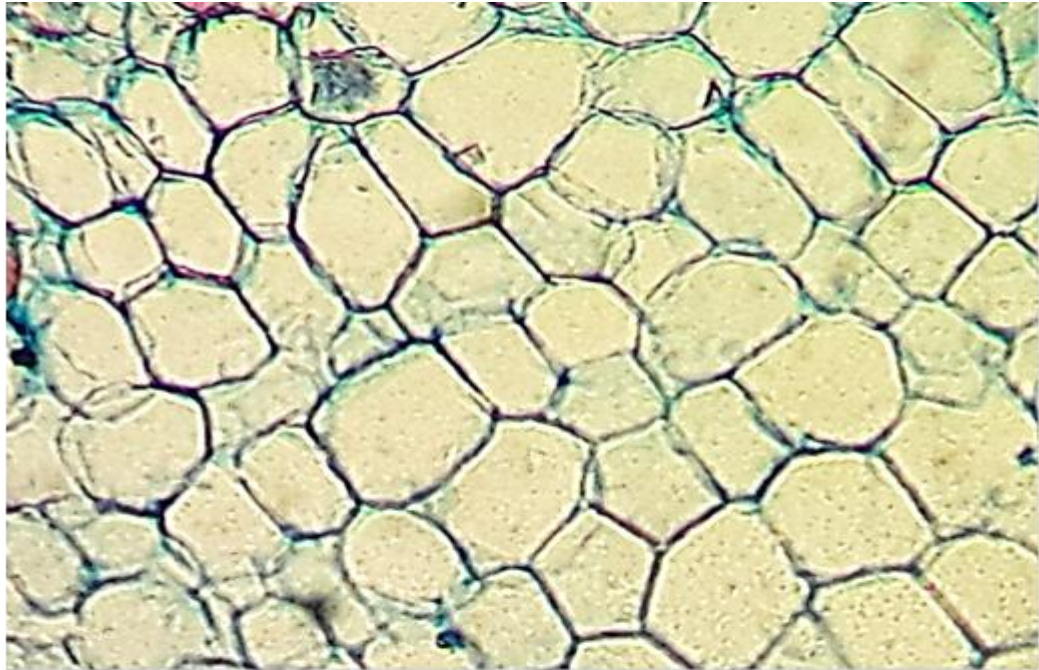
صورة (4) سمك طبقة الكيوتكل وطبقة البشرة للكالس الملوث مقياس الرسم 10 مايكرون



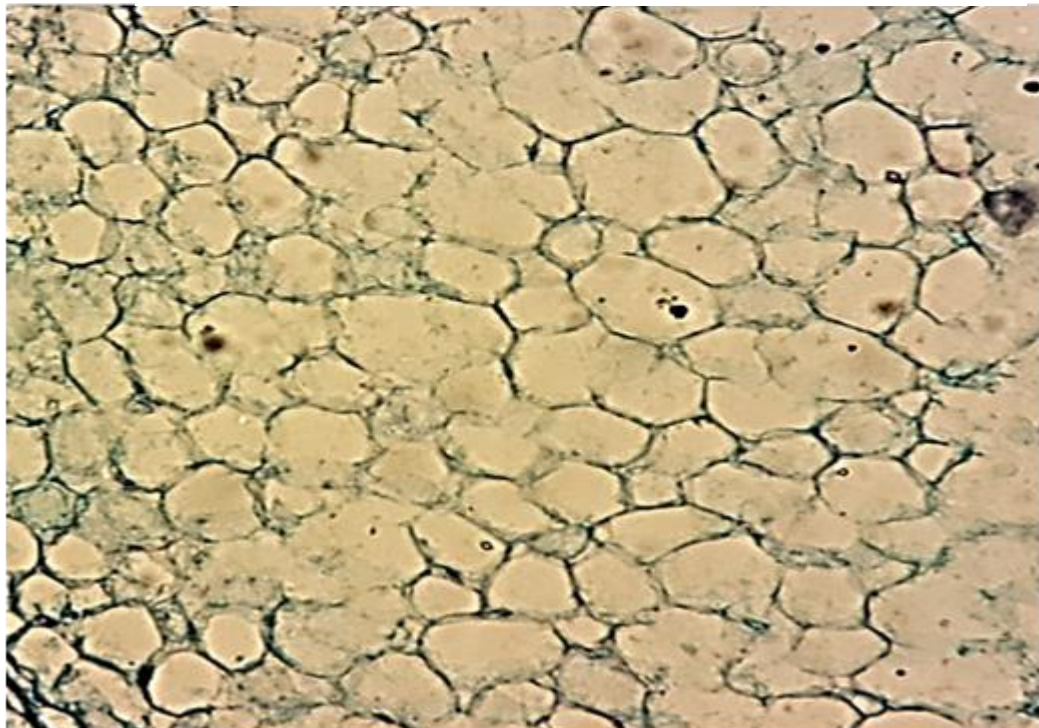
صورة (5) قطر الازمة للكالس السليم مقياس الرسم 10 مايكرون



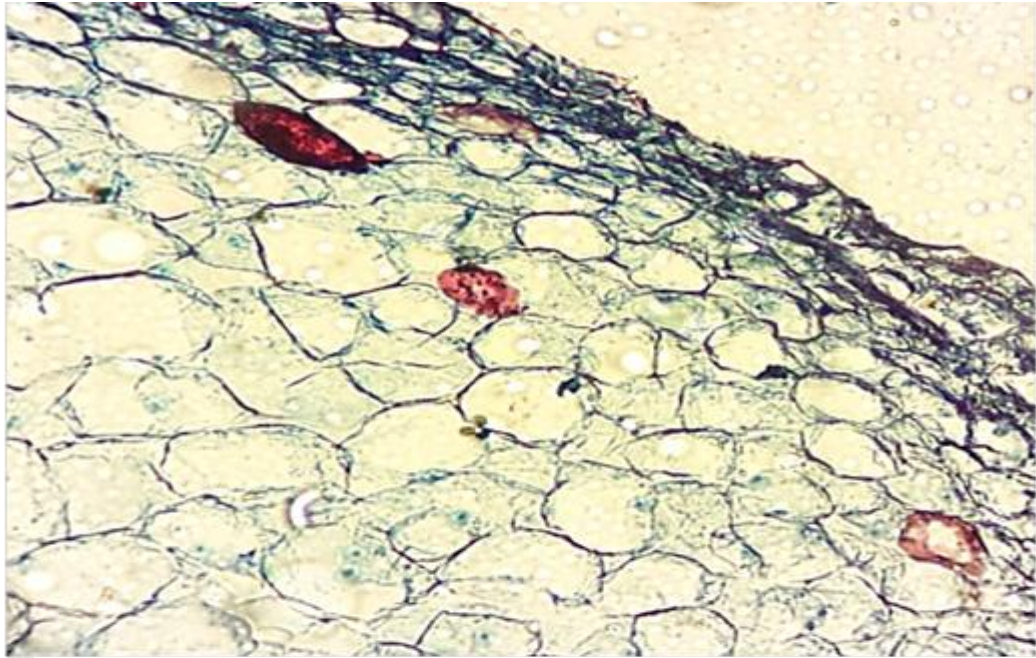
صورة (6) قطر الازمة للكالس الملوث مقياس الرسم 10 مايكرون



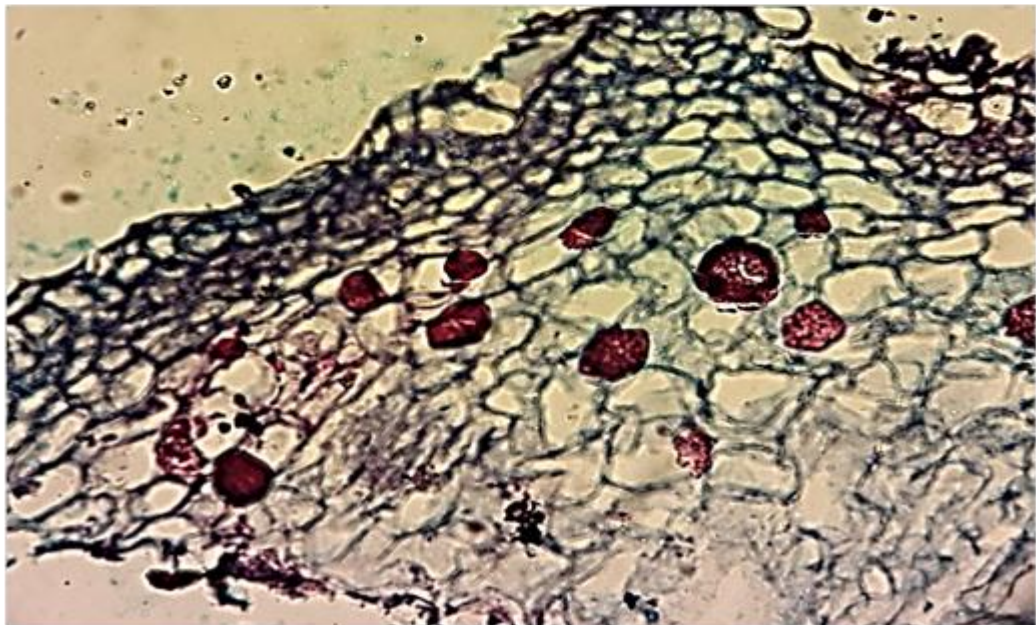
صورة (7) الالمر للكالس الالمر



صورة (8) الالمر للكالس الالمر



صورة (9) عدد الخلايا التائينية للكالس السليم



صورة (10) عدد الخلايا التائينية للكالس الملوث بالفطريات

## الاستنتاج

بينت نتائج الدراسة الحالية سيادة الفطريات بوصفها من أهم الملوثات الاحيائية لمزارع انسجة نخيل التمر، سيما في مرحلة الكالس والكالس الجنيني، فقد عُزلت أنواعاً متعددة من الفطريات تعود لاجناس مختلفة. وصاحب هذا التلوث الفطري لمزارع انسجة نخيل التمر في الكالس حدوث تغيرات نسيجية عديدة ومعنوية في صفات قطر الحزمة وعدد الخلايا التانينية بين الكالس الملوث بالفطريات والسليم، مع حدوث تغيرات نسيجية في عديد من الصفات التشريحية، مما يؤشر لحدوث تلفاً على مستوى النسيج وموته

## References

## المصادر

- احمد، علاء ناصر(2015). التأثير الامراضي للفطر *Fusarium equiseti* في أصناف مختلفة من نخيل التمر ومكافحته إحيائيا . مجلة البصرة لبحوث نخلة التمر .14(2) . ص1-17 .
- احمد ، علاء ناصر و خلف، يحيى نوري وعباس ،فارس عباس (2020). دراسة بعض التغيرات التشريحية والكيميائية المصاحبة لإصابة اوراق نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L.*) صنف السائر بالفطر *Fusarium equiseti*. مجلة البصرة لبحوث نخلة التمر 19(2): ص 11-22.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل. دار الكتب للطباعة والنشر . 486 صفحة .
- السعدون، عبدالله حمود (1989) دراسة حول الفطر *Mauginiella scattae* المسبب لمرض خياس طلع النخيل، رسالة ماجستير . العامري، علاء ناصر احمد (2009). دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في مرض تدهور وموت فسائل نخيل التمر المتسبب عن الفطر *Chalaropsis radiccicola* (Bliss)C. Moreau والتكامل في مقاومته بالبصرة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة البصرة . 116 صفحة.
- عباس، محمد حمزه (2005). النشاط الإنزيمي خارج خلوي لبعض الفطريات الممرضة لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* والسايكس *Cycas revoluta* . مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر . 4(2): 1-10 .
- الطار، عدنان عبد الامير والعلاف، سهيلة محمود والمختار، كواكب عبد القادر(1982) . التحضيرات المجهرية، الطبعة الاولى.

---

**Abass, M. (2013).** Microbial contaminants of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Iraqi tissue culture laboratories. Emir. J Food Agric. 25(11):875-882.

**Abass, M. (2016).** Responses of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) callus to biotic and abiotic stress .Emir. J. Food Agric.28(1):66-74.

**Abdel-Karim, A. H. (2017).** Identifying and Controlling Contamination of Date Palm Tissue Cultures. In Date Palm Biotechnology Protocols Volume I (pp. 165-174). Humana Press, New York, NY.

**Al-Mayahi, A. M. W. (2019).** Effect of aluminium on the growth of the in vitro culture tissues of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Um-Adelhin. Folia Oecologica, 46(2), 164-169.

**Arx, A.J.; Guarro, J. and Figueras, M.J. (1986).** The Ascomycetes Genus Chaetomium . Strauss offsetdruck gmbh. 162 pp.

**Booth, C. (1971) .**The genus Fusarium. Commonwealth. Mycological Institute. Surrey . UK. 237 pp.

**Cobrado, J. S., & Fernandez, A. M. (2016).** Common fungi contamination affecting tissue-cultured abaca (*Musa textiles* Nee) during initial stage of micropropagation. Asian Research Journal of Agriculture, 1(2), 1-7.

**Domsch , K.H.; Gams, W. and Anderson, T.H. (1980).** Compendium of soil fungi.Vol. 1. Academic press. London .859 pp.

**Ellis, M. B. (1976).** More dematiaceous hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 507 p.

**Ellis, M.B. (1971).** Dematiaceous hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute Surrey, England, 608 Pp.

**Emoghene, B. O., Idu, M., Eke, C. R., and Asemota, O. (2020).** Effects of different sterilization regimes & growth regulators on micropropagation of female date Palm (*Phoenix dactylifera* L.). Nigerian Journal of Biotechnology, 37(1), 159-168.



---

**Guarro, J.; Gene, J.; Stchigel, A.M. and Figueras, M.J. (2012).** Atlas of soil Ascomycetes. Printed in Hong Kong.485 Pp.

**Jain, S. M. (2012).** Date palm biotechnology: Current status and prospective-an overview. Emirates Journal of Food and Agriculture, 386-399.

**Kamaladini, H., Mohkami, Z., Salami, R., Khajeh, H. and Fazeli-Nasab, B. (2022).** Effects of Aqueous and Ethanolic Extract of *Rhazya stricta* on Control of Date Contamination Under in vitro Conditions. Gene, Cell and Tissue, (In Press).

**Kamalika, M. and Dobhal, Y. (2022).** Phytopharmacological Review on Date Palm (*Phoenix dactylifera*). Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 84(2), 261-267.

**Laukkanen, H., Rautiainen, L., Taulavuori, E. and Hohtola, A. (2000).** Changes in cellular structures and enzymatic activities during browning of Scots pine callus derived from mature buds. Tree Physiology, 20(7), 467-475.

**Leslie, J.F. and Summerell, B.A. (2006).** The Fusarium laboratory manual. John Wiley & Sons. Blackwell Publishing Ames, IA. Pharmaceutical Sciences, 84(2), 261-267.

**Nelson, P.E., Toussoun, T.A. and Marasas, W.F.O. (1983).** An illustrated manual for identification: Fusarium species. 193Pp.

**Rayaprolu, S., G. Mathian and G. Ranjitha, (2015).** Can in vitro contaminated culture be revived-A case study with contaminated cultures of tuberose (*Polianthes tuberosa*). Curr. Biotica, 9: 285-288.

**Rhoades, D. (1979).** Evolution of plant chemical defence against herbivores. In: Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites (Rosenthal G.A. and Janzen D.H., eds.). Academic Press, NY, USA, pp. 3-54.

**Seifert, K.; Morgan-Jones, G.; Gams, W. and Kendrick, B.(2011)** The Genera of Hyphomycetes .Printed in Hong Kong.997 Pp.

---

**Summerbell, R.C.; Gueidan, C.; Schroers, H.J.; Hoog, G.S.; Starink M.; Rosete, Y.A.; Guarro, J. and Scott, J.A. (2011).** Acremonium phylogenetic overview and revision of Gliomastix ,Sarocladium, Trichoderma , studies in Mycology 68:139-162.

**Van Soest, P. (1994).** Nutritional ecology of the ruminant, 2nd ed. Cornell Univ Press. Ithaca, NY, USA. 476 p.

**Watanabe, T. (2002).** Pictorial atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species. CRC press.504Pp.

**Watanabe, T. (2018).** Pictorial atlas of soilborne fungal plant pathogens and diseases. Can. J. Res, 275Pp.

**Willey, R. (1971).** Microtechnique: A laboratory guide. McMillan Pub. Co. New York.

**Woudenberg, J.H.C.; Groenewald, J.Z. and Crous, P.W. (2013).** Alternaria redefined. Studies in Mycology 75:171-212.

## **An anatomical comparative study of some histological changes of date palm (Phoenix dactylifera L.) callus contaminated with fungi**

<sup>1</sup>Alaa N. Ahmed

<sup>2</sup> Mohammed H. Abass

<sup>1</sup> Date palm Research Centre- University of Basrah, Iraq

<sup>2</sup>Department of Plant protection, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

### **Abstract**

The results of the investigation of fungi contaminating date palm tissue cultures revealed the isolation of 33 fungal species belonging to 14 genera with five sterile mycelia, which were diagnosed based on morphological and microscopic characteristics. Results of the anatomical study showed the presence of significant differences in the characteristics of bundle diameter and the number of tannin cells, with insignificant differences in the rest of the examined characteristics from the anatomical point of view of the callus of date palms of the healthy and contaminated Barhi cultivar. The results of the study also showed the effect of fungi on the tissues of the contaminated callus and the presence of degrading of the cell walls compared to the healthy callus.

**Keywords:** Anatomy; date palm; fungi; microbial contamination; tissue cultures.