Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 24 Issue (1) 2025
BJDPR
ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722
مجلـــة البصـرة لأبحاث نخلـة التمـر
المجلد 24 العدد (1) 2025

دراسة تصنيفية مقارنة للصفات الكيموحيوية والتشريحية لعشرة اصناف من نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L مكثرة بطريقتي زراعة الانسجة النباتية والخضرية

الحمزة عبد الزهرة سالم[1] عقيل عبود سهيم[1] اسامة نظيم جعفر[2]

[1]قسم البستنة وهندسة الحدائق –كلية الزراعة–جامعة البصرة– العراق

[2] مركز ابحاث النخيل –جامعة البصرة–العراق

الخلاصة

يعد نخيل التمر Phoenix dactylifera L. احد اهم الاشجار الاقتصادية لما تمتلكه من مكانة غذائية وثقافية عند بعض الشعوب. ونظرا لتعدد اصناف النخيل وتعدد طرق الاكثار اصبحت من الاهمية العلمية اضافة مفاتيح تصنيفية بين الاصناف لتسهيل تمييزها فضلا عن دراسة بعض صفات الاصناف المكثرة بتقنية زراعة الانسجة النباتية ومقارنتها بالاصناف المحلية المكثرة تقليديا بزراعة الفسائل الخضرية. اجريت هذه الدراسة لتقدير بعض الصفات الكيموحيوية والتشريحية لعشرة اصناف من نخيل التمر، خمسة منها ناتجة من زراعة الانسجة النباتية وهي (البرحي والصقعي و الخلاص و الزاملي و المغربي) وخمسة اصناف مكثرة خضريا وهي (البرحي والحساوي و البريم و الديري و الشكر) بهدف تقدير محتوى اوراقها من الصبغات النباتية كالكلوروفيل والكاروتينات والكربوهيدرات والاحماض الامينية اضافة الى دراسة صفاتها التشريحية .اظهرت النتائج وجود اختلافات بين الاصناف في معظم الصفات المدروسة والتي يمكن اعتبارها صفات مميزة للصنف واستخدامها كمفاتيح تصنيفية بين الاصناف.

الكلمات المفتاحية : الاحماض الامينية، الحزم الوعائية، الخشب، الكربوهيدرات، اللحاء

Introduction المقدمة

تعتبر نخلة التمر من الأشجار مستديمة الخضرة أحادية الفلقة Monocotyledon ، كما انها من الأشجار أحادية الجنس Unisexual و ثنائية المسكن Dioecious ، ينتمي نخيل التمر الى الجنس *Phoenix* الذي ينضوي تحته 14 نوع من النخيل ، يتميز النوع dactylifera عن الأنواع الأخرى بقدرته على تكوين الفسائل (Al-Hamoud et al, 2023). هنالك العديد من الطرق لإكثار نخيل التمر منها الطريقة الجنسية او الاكثار بالبذور Seed Propagation و الطريقة الخضرية وهي طريقة الاكثار بالفسائل Offshoot Propagation التي تعد الطريقة الأكثر انتشاراً و شيوعاً في اكثار الأصناف تجارياً (Gupta et al 2021 ; Ali-dinar et al , 2020)، غير ان هذه الطريقة لها الكثير من المعوقات و الصعوبات تتمثل بقلة عدد الفسائل التي تنتجها النخلة الام ضمن مدة معينة من حياة النخلة عند مرحلة الحداثة، وايضاً الاكثار الدقيق بزراعة الانسجة النباتية Tissue Culture Propagation (Al-Mayahi,2019; Al-Qatrani, et al., 2023; Ibrahim et al.,2023;). تنتشر زراعة النخيل في العراق و الوطن العربي بصورة كبيرة ، ويزرع في العراق أصناف عديدة من نخيل التمر و منها الاصناف التجارية التي تصدر تمورها إلى الخارج والتي تمثل ما نسبته 85 % من عدد أشجار النخيل (إبراهيم ،2019) وتتركز هذه الاصناف في منطقة البصرة على ضفاف شط العرب والتي يبلغ عددها أكثر من 600 صنف وتشكل حوالي 15% من نخيل العراق (إبراهيم ، 2008). تشير الاحصائيات الخاصة بأعداد النخيل في محافظة البصرة الى زيادة في عدد الأشجار الكلي لنخيل التمر اذ بلغ (2452780) نخلة اما عدد النخيل النسيجية فقد بلغ في البصرة (4837) نخلة (مديرية زراعة البصرة ،2022). اشارت معظم الدراسات إلى أن التمور تعتبر مصدراً جيداً لمضادات الاكسدة الطبيعية و ذلك نتيجة لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل والكاروتين (Anjum et al., 2012 ; Herchi et al.,2014) . من المعروف أن كفاءة التمثيل الضوئي تعتمد بصورة رئيسية على صبغة الكلوروفيل التي تلعب دوراً مهماً في التفاعلات الكيميائية الضوئية لعملية البناء الضوئي (Taiz and Zieger.,2006; ;El-Kosary et al., 2023) . أن محتوى الأوراق من الكربوهيدرات يختلف باختلاف العمر و الصنف وعمليات الخدمة وان قدرة الورقة على تكوين المواد الغذائية يبلغ اقصاه في الأوراق التي يكون عمرها سنة وان قدرتها على تكوين المواد الغذائية تنخفض كلما تقدمت في العمر، وفي دراسة لمعرفة محتوى أوراق نخيل التمر من الكربوهيدرات لصنف الحلاوي و التي أجريت خلال موسم النمو 2003 و 2004 وجد ان نسبة الكربوهيدرات في أوراق نخيل الحلاوي تراوحت ما بين 24.1 – 53 % و لموسمي النمو تواليا (التميمي، 2006). كذلك تعتبر الاحماض

الامينية من العوامل الداخلية التي لها تأثير في عملية فتح و غلق الثغور فضلاً عن الحفاظ على التوازن المائي داخل الخلايا ، اما في عملية البناء الضوئي فأن الاحماض الامينية تؤثر من خلال أدوار عدة منها دخول حامضي الجلوتاميك و الكلايسين في تكوين صبغة الكلوروفيل (Weselake et al , 2018). كذلك فان بعض الاحماض الامينية مثل البرولين تساهم في مقاومة الاجهادات الحيوية وغير الحيوية التي يتعرض لها النبات ، فضلا عن وجود ادوار حيوية و فسلجية مهمة اخرى (Lesk, 2010). هناك تنوع واسع في التركيب التشريحي لأوراق أجناس مختلفة تتبع العائلة النخيلية حيث اشار النجار (2014) في دراسة تشريحية لبعض اصناف النخيل شملت سمك البشرة والحزم الوعائية والليفية ووجدت اختلافات بين الاصناف في هذه الصفات. كما اوضح Aldahab et al.,(2023) ان الصفات التشريحية تختلف بين اصناف النخيل وتعتمد على الصنف والظرف البيئي.

ونظرا لانتشار زراعة اصناف النخيل المكثرة بزراعة الانسجة النباتية اجريت الدراسة الحالية بهدف اجراء مقارنة لبعض الاصناف لنخيل التمر الناتجة من زراعة الانسجة واخرى منتجة خضريا بزراعة الفسائل في بعض الصفات الكيموحيوية والتشريحية .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت الدراسة في جامعة البصرة – كلية الزراعة – قسم البستنه و هندسة الحدائق للفترة من 2023/10/1 لغاية 2024/12/1 و تضمنت دراسة مقارنة للصفات الكيموحيوية والتشريحية في عشرة أصناف من نخيل التمر، منها خمسة أصناف محلية وخمسة أصناف من النخيل المستوردة الناتجة من زراعة الانسجة المزروعة في شمال محافظة البصرة تم اختيار أصناف نخيل التمر من عدة بساتين تتصف بخدمة زراعية جيدة تجري بها جميع العمليات الزراعية وفق الأساليب المتبعة في بساتين النخيل.

جمع وتهيئة أوراق النخيل

أخذت سعفتان من الصف الثالث عن القمة النامية قبل دخول الثمار مرحلة الجمري ولاصناف الدراسة كافة وتم فصل الخوص عن المحور الوسطي للسعفة (الجريد) وغسل الخوص اولا بماء الحنفية للتخلص من الغبار العالق به ثم غسل بالماء المقطر وحفظ بأكياس نايلون لحين استخدامه ،جمعت العينات النباتية من أوراق أشجار النخيل (السعف) بعمر 10 سنوات

وبمعدل ثلاث نخلات للأصناف المحلية قيد الدراسة البرحي الخضري والحساوي و البريم و الديري و الشكر و الأصناف النسيجية الدولية قيد الدراسة البرحي النسيجي والصقعي و الخلاص و الزاملي و المغربي .

الصفات الكيموحيوية في الاوراق

محتوى الأوراق من الصبغات النباتية

قُدر محتوى الأوراق من صبغات الكلوروفيل والكاروتين استناداً إلى طريقة Holden والموصوفة من قبل Horwitz, (1975)، إذ تم أخذ 0.5 غم من الأوراق الطرية و قطعت إلى قطع صغيرة مع 15 مل من الأسيتون تركيز 80% ثم فصل الراشح عن الراسب باستخدام جهاز الطرد المركزي Centrifuge بسرعة 1600 دورة لمدة 10 دقائق. قيست الكثافة الضوئية Absorbance للراشح بوساطة جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer نوع Shimadzo. UV – 1700 عند الأطوال الموجية (645 و 663 و 480) نانوميتر وتم تقدير تركيز صبغتي الكلوروفيل والكاروتين في الاوراق محسوبة على أساس ملغم . 100غم$^{-1}$ نسيج نباتي طري

محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية

قُدر محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة بحسب طريقة الفينول – حامض الكبريتيك استناداً إلى Dubois *et al.*,(1956) حيث أُخذ 0.5 غم من الأوراق الجافة المطحونة جيداً ووضعت في أنابيب اختبار سعة 90 مل ثم أضيف اليها 70 مل ماء مقطر ووضعت في حمام مائي على درجة حرارة 90 م° لمدة ساعة ثم رشح المستخلص بوساطة ورق ترشيح وأُخذ 5 مل من الراشح وأضيف اليه 25 مل ماء مقطر، وبعد ذلك أُخذ 1 مل وأضيف إليه 1 مل من الفينول (5%) مع 5 مل من حامض الكبريتيك المركز وترك إلى أن يبرد بدرجة حرارة الغرفة ، بعد ذلك قيس الضوء الممتص للعينات على الطول الموجي 490 نانوميتر باستعمال جهاز المطياف Spectrophotometer نوع Shimadzo UV – 1700 حيث قدرت الكربوهيدرات الذائبة الكلية. عبر عن التراكيز بوحدة ملغم .غم$^{-1}$ مادة جافة .

الأحماض الأمينية الحرة الكلية Total Free amino acids

قدرت الاحماض الامينية الحرة في انسجة الأوراق النباتية بالاعتماد على الطريقة الموصوفة في Lee and Takahashi (1966) ، اذ استخلصت الاحماض الامينية الحرة من انسجة الأوراق بحضن 0.5 غم من الأوراق المطحونة مع 10 مل من الايثانول 70% لمدة 24 ساعة ، ثم أجريت عملية طرد مركزي للعينات بسرعة 12000 دورة . دقيقة $^{-1}$ لمدة

15 دقيقة ، اخُذ 0.1 مل من الراشح و اضيف اليه 1.5 مل من الكليسيرول 55% و 0.5 مل من محلول مادة النهيدرين 1% و المحضرة في محلول سترات الصوديوم المنظم (تركيز 0.5 مول ، و الرقم الهيدروجيني 5.6) ، ثم سخن المزيج في حمام مائي على درجة حرارة 100 م° لمدة 20 دقيقة و تم قراءة الامتصاصية على طول موجي 570 نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer .

الصفات التشريحية (مايكرومتر) Anatomical Parameters

حضرت المقاطع التشريحية بتقنية البارافين استناداً للطريقة الواردة في النجار (2014) وتم فيها استخدام شمع البارافين حيث جمعت العينات وتم أخذ النماذج من منتصف الوريقات ووضعت العينات في محلول التثبيت، Formalin Acetic Acid (F.A.A) حيث ثبتت العينات لمدة (24–48) ساعة بعد ذلك وضعت في تراكيز من الكحول الاثيلي متصاعدة (70 و80 و 90 و 95%) لمدة ساعة واحدة لغرض إزالة الماء ثم وضعت في كحول اثيلي مطلق لمدة ليلة كاملة، بعدها نقلت إلى خليط من الزايلين وشمع البارافين في فرن بدرجة حرارة 60 م لمدة 4 ساعات ثم تركت في شمع البرافين ووضعت في فرن بدرجة حرارة 60 م لمدة ليلة كاملة بعد ذلك يعبأ الشمع المنصهر في درجة الحرارة نفسها داخل مكعبات بلاستيكية و توضع العينة بالاتجاه المرغوب به، بعدها تترك المكعبات على سطح بارد لفترة قصيرة ليبرد سطحها الخارجي وعلمت وبردت بالماء الجاري وتركت لمدة ليلة كاملة لتصبح جاهزة للتقطيع، بعد ذلك تم تقطيع العينات (Sectioning) باستخدام Rotary Microtome نوع MSE بسمك (7–12) مايكروميتر بعدها أجريت عملية التصبيغ (Staining) بصبغة Safranin ثم صبغة Fast green تم إعداد الشريحة المجهرية للحفظ المستديمة حيث استخدمت مادة شمعية تسمى (Distrene) Plasticizer Xylene (D.P.X) ثم فحصت تحت المجهر وتم فحص وقياس الصفات التالية (عرض الحزمة الوعائية وطول الحزمة الوعائية وسمك طبقة اللحاء وقطر الخشب وقطر الخلايا التانينية وقطر الخلايا البرنكيمية وسمك خلايا البشرة وسمك طبقة الكيوتكل) مايكرومتر

التحليل الاحصائي

صممت التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (C.R.D) وحللت البيانات باستخدام برنامج SPSS–21 واختبرت المعنوية بين المتوسطات حسب Revised least significant differences test (R.L.S.) بمستوى احتمالية $P \leq 0.05$ بالاعتماد على (الراوي وخلف الله،2000).

النتائج والمناقشة Results and Discussion

محتوى الاوراق من الصبغات النباتية

تظهر النتائج في الجدول(1) محتوى اوراق اصناف النخيل قيد الدراسة من الصبغات النباتية (الكلوروفيل والكاروتين) حيث يلاحظ تفوق الاصناف الناتجة من زراعة الانسجة النباتية في محتواها من صبغة الكلوروفيل (A وB والكلي) اذ بلغت اعلى المستويات عند الصنف مغربي وصقعي وزاملي حيث سجلت (5.28 و 4.43 و3.49) ملغم.100غم$^{-1}$ للكلوروفيل A و(1.95 و1.31 و1.47) ملغم. 100غم$^{-1}$ للكلوروفيل B (7.24و5.75 و4.96) ملغم.100غم$^{-1}$ للكلوروفيل الكلي على الترتيب كما يلاحظ ان الصنف الخضري الحساوي سجلت مستوى مقاربا بلغ (3.20 و1.18 و4.39) ملغم 100غم$^{-1}$ للكلوروفيل A و B والكلي على الترتيب. في حين اختلفت معنويا عن صنفي البرحي النسيجي والخلاص وبقية الاصناف الخضرية .كذلك اظهرت نتائج الجدول نفسه تفوق الاصناف النسيجية مغربي وزاملي وخلاص في محتواها من صبغة الكاروتين وسجلت(2.00 و1.95 و1.42) ملغم.100غم$^{-1}$ على الترتيب وبفارق معنوي عن بقية الاصناف المدروسة.

محتوى الاوراق من الكربوهيدرات و الاحماض الامينية الكلية

تبين نتائج الجدول(2) محتوى اوراق اصناف النخيل قيد الدراسة من الكربوهيدرات و الاحماض الامينية الكلية حيث سجل الصنف النسيجي زاملي اعلى معدل لمحتوى الكربوهيدرات الكلية وبلغ 18.44 ملغم.غم$^{-1}$ وبفارق معنوي عن الاصناف الاخرى فيما سجل صنف الخلاص النسيجي وصنف الحساوي الخضري نسب متقاربة بلغت 14.09و 14.03 ملغم.غم$^{-1}$ على الترتيب وبفارق غير معنوي بينهما فيما يلاحظ ان صنفي البرحي الخضري والديري سجلا اقل معدلات بلغت 9.85 و 9.76 ملغم غم$^{-1}$ على الترتيب .اما فيما يخص محتوى الاوراق من الاحماض الامينية الكلية فقد سجل صنف خلاص النسيجي اعلى معدل بلغ 56.81 ملغم 100 غم $^{-1}$ وبفارق معنوي عن بقية الاصناف فيما سجلت الاصناف البريم والمغربي النسيجي نسب متقاربة بلغت 48.34 و46.43 ملغم 100 غم $^{-1}$ وبفارق غير معنوي بينهما في حين يلاحظ ان الصنف زاملي النسيجي سجل اقل معدل بلغ 21.95 ملغم 100 غم $^{-1}$.

جدول (1) الصبغات النباتية في الاوراق لخمسة أصناف من نخيل التمر المكثر نسيجياً و خمسة أصناف من نخيل التمر المكثر خضرياً .

أصناف النخيل	الصبغات النباتية في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$)			
	كلوروفيل A	كلوروفيل B	الكلوروفيل الكلي	الكاروتين
برحي نسيجي	2.45 ± 0.26	1.11 ± 0.03	3.57 ± 0.29	0.99 ± 0.028
صقعي نسيجي	4.43 ± 0.31	1.31 ± 0.25	5.75 ± 0.21	1.00 ± 0.005
خلاص نسيجي	2.22 ± 0.32	1.23 ± 0.28	3.45 ± 0.16	1.42 ± 0.101
زاملي نسيجي	3.49 ± 0.64	1.47 ± 0.56	4.96 ± 0.11	1.95 ± 0.055
مغربي نسيجي	5.28 ± 1.41	1.95 ± 0.53	7.24 ± 1.78	2.00 ± 0.080
برحي خضري	2.59 ± 0.55	1.08 ± 0.05	3.68 ± 0.56	1.03 ± 0.058
حساوي	3.20 ± 0.13	1.18 ± 0.11	4.39 ± 0.24	1.04 ± 0.050
بريم	2.29 ± 0.44	1.10 ± 0.05	3.40 ± 0.42	0.99 ± 0.024
ديري	2.44 ± 0.31	1.12 ± 0.19	3.56 ± 0.26	1.23 ± 0.070
شكر	2.74 ± 0.32	1.19 ± 0.26	3.93 ± 0.07	01.37 ± 0.07
LSD P≤ 0.05	0.98	0.62	1.05	0.212

جدول (2) الصفات الكيميائية في الاوراق لخمسة أصناف من نخيل التمر المكثر نسيجياً و خمسة أصناف من نخيل التمر المكثر خضرياً .

أصناف النخيل	الكربوهيدرات الكلية (ملغم غم $^{-1}$)	الاحماض الامينية الكلية (ملغم 100 غم $^{-1}$)
برحي نسيجي	12.29 ± 0.45	39.49 ± 0.35
صقعي نسيجي	12.51 ± 0.56	40.74 ± 0.55
خلاص نسيجي	14.09 ± 0.14	56.81 ± 0.59
زاملي نسيجي	18.44 ± 0.53	21.95 ± 0.33
مغربي نسيجي	10.69 ± 0.51	46.43 ± 0.44
برحي خضري	9.85 ± 0.50	40.64 ± 0.43
الحساوي	14.03 ± 0.50	40.19 ± 0.35
بريم	13.54 ± 0.54	48.34 ± 0.55
ديري	9.76 ± 0.51	25.00 ± 0.47
شكر	11.23 ± 0.98	27.88 ± 0.36
LSD P≤ 0.05	1.31	1.95

تعتبر الصبغات النباتية مهمة في بيولوجيا النبات. ويعد الكلوروفيل اهم انواع الصبغات ، لأنها مهمة لعملية التمثيل الضوئي كذلك الكاروتينات ضرورية أيضا لوظائفها في تخفيف عمليات التأكسد والاجهاد الضوئي وحماية عملية التمثيل الضوئي وتلعب الأصباغ النباتية الأخرى مثل الفلافونويد دورا مهما في التفاعل بين النباتات والحيوانات كإشارات مؤثرة للتلقيح ونشر البذور. تعد الدراسات المتعلقة صبغات النبات مهمة لعلوم النبات واستخدم مصطلح الكلوروفيل لأول مرة في عام 1818 وتم الكشف عن التركيب الكيميائي الحيوي للأصباغ النباتية ، وكذلك مسارات التخليق الحيوي واعتمدت مفاتيح تصنيفية بين النباتات والاصناف(Ayub et al., 2023)

الصبغات النباتية تعد من المظاهر المميزة للنباتات وهي شائعة في النباتات الوعائية وهي تنتج عن طريق تفاعل البنية الالكترونية للصبغة مع ضوء الشمس في انسجة النبات حيث تعد الكلوروفيل والكاروتينات من الصبغات الاولية التي تتراكم في البلاستيدات(Ewa, 2009). تختلف الاصناف التابعة للنخيل في محتواها من الصبغات النباتية وخاصة الكلوروفيل ويعد مميزا بين الاصناف اذا تكون بعض الاصناف حاوية على محتوى مرتفع من اللون الاخضر بسبب ارتفاع مستوى الكلوروفيل في الاوراق وتعرف الاصناف بلون خوصها وشكلها (ابراهيم،2019). تلعب المركبات الكيميائية مثل البروتينات والكربوهيدرات والاحماض الامينية ادوارا مهمة في تعزيز النمو والتطور والتنظيم الغذائي والاستجابة للاجهاد والتفاعل المتبادل بين الاحماض الامينية والهرمونات النباتية لضمان تكيف النبات مع البيئة المحيطة (Yang and Jiang, 2022; Ghailan et al., 2024). تدخل بعض الاحماض الامينية النباتية سيما الكلايسين والكلوتامين دورا هاما ورئيسا في عملية تخليق صبغة الكلوروفيل في النبات، من خلال تحفيز سلسلة من التفاعلات الانزيمية التي تؤدي الى انتاج الكلوروفيل بالإضافة الى مساهمتها في التعبير الجيني للأنزيمات المشاركة في هذه العملية (Baqir, Zeboon and Al-Behadili, 2019; Daza *et al.*, 2021). بين (Hinkaew et al., 2021) وجود اختلافات في التركيب الكيميائي بين الاصناف لنخيل التمر ويعتمد هذا الاختلاف لمنطقة زراعة الاصناف وقوة نموها فظلا عن تاثير البيئة فيها. واوضح (Hasnaoui *et al.*, 2010) امكانية اتباع طرق تصنيفية عن طريق التباينات في المحتوى الكيميائي للأصناف النخيل ومكونات الايض الاولي واشار الى ان الاختلافات بين الاصناف قد تعزى لعوامل وراثية وطبيعية، وهذا ما اكده (Tama and Obaid, 2025).

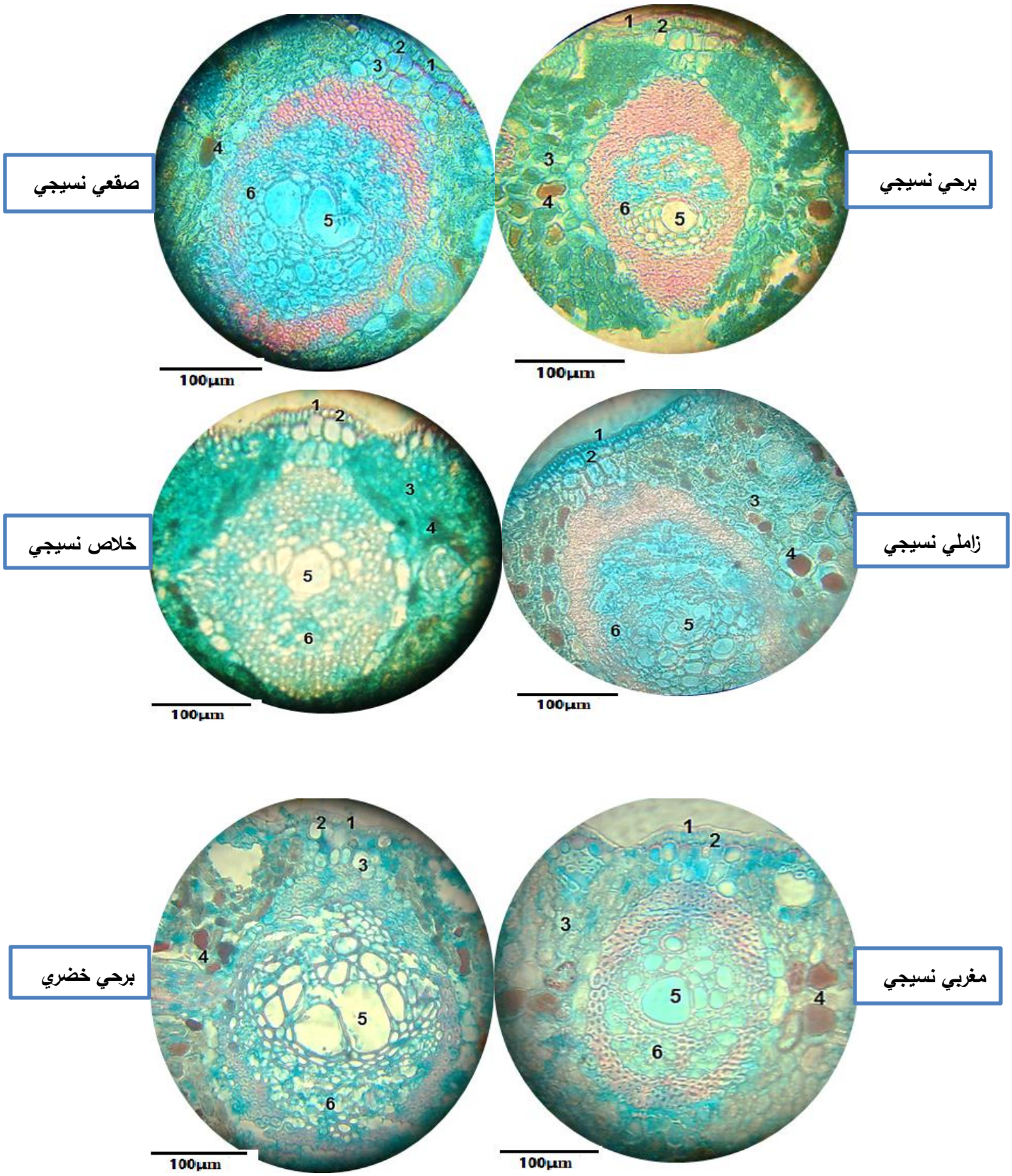
الصفات التشريحية

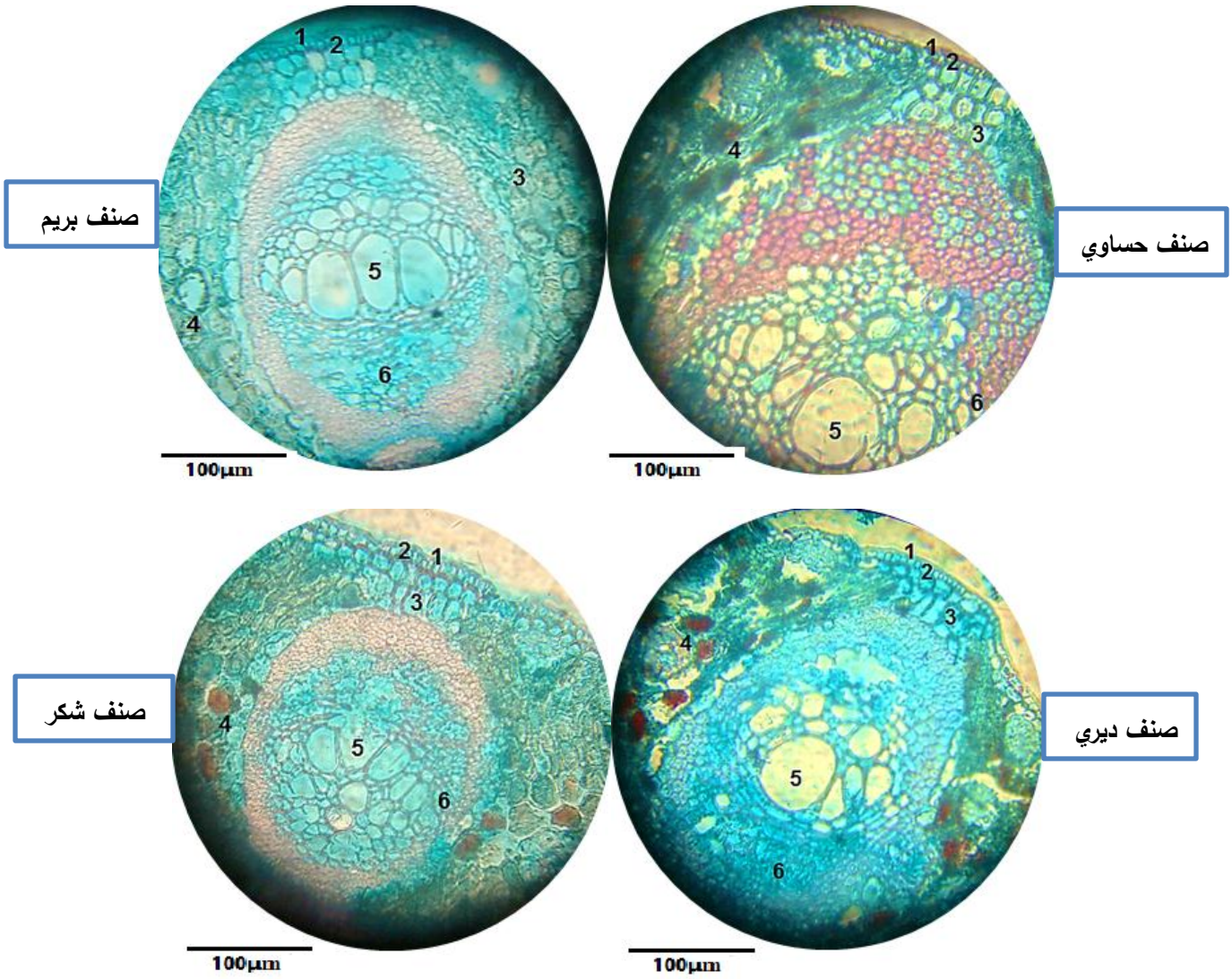
تشير البيانات في الجدول(3) الى بعض الصفات التشريحية لاوراق عشرة أصناف من نخيل التمر المنتجة نسيجيا و خضريا اذ يلاحظ ان الاصناف النسيجية زاملي ومغربي والصنف البرحي الخضري سجلت اعلى معدل لسمك طبقة الكيوتكل اذ بلغت 7.813 مايكرومتر لكل منها وبفارق معنوي عن الاصناف الاخرى في حين يلاحظ ان صنف الديري وصنفي الخلاص و البرحي النسيجيين سجلا معدلات متقاربة بلغت 5.623 و 5.620 و 5.613 مايكرومتر على الترتيب، في حين سجل صنف الحساوي اقل سمك بلغ 4.513 مايكرومتر. كما يلاحظ ان الصنف البرحي وشكر الخضريين سجلا اعلى معدل لسمك خلايا البشرة بلغت 14.500 مايكرومتر وفارق معنوي عن بقية الاصناف في حين سجل صنف البرحي النسيجي اقل سمك بلغ 6.800 مايكرومتر. كما بلغ اعلى معدل لقطر الخلايا البرنكيمية في صنف البرحي النسيجي وسجل 46.526 مايكرومتر وسجل صنف الديري اقل معدل بلغ 26.280 مايكرومتر اما بالنسبة لقطر الخلايا التانينية في صنفي صقعي وخلاص النسيجي سجل اعلى معدل بلغ 31.020مايكرومتر و 31.030مايكرومتر على الترتيب. في حين سجل صنف البرحي النسيجي اقل قطر بلغ 26.020 مايكرومتر. بينت نتائج الجدول كذلك ان اعلى معدل لقطر الخشب بلغ 77.440 مايكرومتر في صنف المغربي النسيجي والحساوي لكل منهما وبفارق معنوي عن بقية الاصناف في حين بلغ اقل معدل في صنف الزاملي النسيجي بلغ 42.220 وبفارق غير معنوي عن الصنف صقعي والصنف شكر. في حين سجل الصنف ديري اعلى معدل لسمك طبقة اللحاء بلغ 112.033 مايكرومتر وسجل الصنف صقعي النسيجي اقل معدل بلغ 61.433 مايكرومتر .اما بالنسبة لطول الحزمة فقد بلغ اعلى معدل في صنف البرحي الخضري و سجل 277.340 مايكرومتر في حين لم يختلف الاصناف شكر ومغربي وزاملي فيما بينهما معنويا وسجلوا (222.340 و216.826 و211.346) مايكرومتر على الترتيب. وبلغ اقل معدل في صنف الخلاص وسجل 150.840 مايكرومتر . بينما سجل صنف الحساوي اعلى معدل لعرض الحزمة بلغ 194.620 مايكرومتر وبفارق معنوي عن بقية الاصناف في حين سجل صنف الخلاص النسيجي اقل معدل بلغ 98.320 مايكرومتر. وكما مبين في اللوحة (1).

جدول :(3) بعض الصفات التشريحية لاوراق عشرة أصناف من نخيل التمرالمنتجة نسيجيا وخضريا

الصنف	سمك طبقة الكيوتكل	سمك خلايا البشرة	قطر الخلايا البرنكيمية	قطر الخلايا التانينية	قطر الخشب	سمك طبقة اللحاء	طول الحزمة	عرض الحزمة
برحي نسيجي	5.613	6.800	46.526	26.020	64.223	70.230	189.320	128.613
صقعي نسيجي	6.713	7.4600	44.020	31.020	44.433	61.433	167.333	128.623
خلاص نسيجي	5.620	11.233	39.343	31.030	47.740	72.430	150.840	98.320
زاملي نسيجي	7.813	12.300	37.220	24.420	42.220	81.226	211.346	139.623
مغربي نسيجي	7.813	13.200	35.710	26.630	77.440	87.826	216.826	128.620
برحي خضري	7.813	14.500	34.513	24.436	70.840	74.626	277.340	156.130
حساوي	4.513	9.033	32.313	27.720	77.440	92.236	104.840	194.620
بريم	6.723	8.266	30.280	24.410	48.840	70.230	183.840	128.623
ديري	5.623	7.800	26.280	26.623	62.040	112.033	194.840	145.123
شكر	6.726	14.500	34.280	26.636	44.440	70.230	222.340	128.626
LSD P≤ 0.05	1.101	1.109	2.506	2.183	2.383	2.200	11.310	5.480

اظهرت الدراسة التشريحية وجود اختلافات في بعض الصفات المدروسة بين الاصناف وخاصة بين الاصناف المكثرة بزراعة الانسجة النباتية والمكثرة خضريا وقد يرجع السبب لطبيعة نمو الاشجار وفترة تطورها وتأقلمها حيث بين (Bhatia and Sharma, 2015) ان النباتات النسيجية تكون اوراقها ذات صفات تشريحية تختلف عن المكثرة جنسيا بالبذور أو خضريا. وبين النجار والحمد(2016) وجود اختلافات بين اصناف النخيل في صفات اوراقها التشريحية مثل سمك طبقة البشرة والكيوتكل وحجم الحزم الوعائية فضلا عن صفات الخشب واللحاء، وهذا ما اكده (Aldahab et al., 2023).


صقعي نسيجي
برحي نسيجي
خلاص نسيجي
زاملي نسيجي
برحي خضري
مغربي نسيجي
100µm



لوحة (1) مقطع عرضي في وريقات عشرة أصناف من نخيل التمر يظهر فيه الحزمة الوعائية الكبيرة

1-سمك طبقة الكيوتكل 2- سمك خلايا البشرة3- قطر الخلايا البرنكيمية 4- قطر الخلايا التانينية 5- قطر الخشب 6- سمك طبقة اللحاء

الاستنتاجات

تظهر نتائج الدراسة للصفات الكيموحيوية والتشريحية لبعض اصناف النخيل المكثرة بتقنية زراعة الانسجة النباتية واخرى مكثرة خضريا بواسطة الفسائل وجود اختلافات بينهما في بعض الصفات قيد الدراسة واتسمت الاصناف النسيجية ببعض الصفات المميزة والتي يمكن استخدامها مفاتيح تصنيفية مقارنة في الدراسات المستقبلية

المصادر References

أبراهيم، عبد الباسط عودة (2008) . نخلة التمر شجرة الحياة . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الاراضي القاحلة . دمشق– سوريا ، 390 صفحة .

إبراهيم، عبدالباسط عودة (2019). زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والرعاية. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي – الإمارات العربية المتحدة: 432 صفحة.

التميمي، ابتهاج حنظل(2006). استعمال عناصر التربة ونوعية مياه الري في النموذجية الرياضية للتنبؤ بنوعية الانتاج وكميته لنخلة التمر صنف الحلاوي – أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة :164ص.

الخليفة، عقيل عبود سهيم و اسامة نظيم جعفر المير (2018) . تأثير رش الاشجار بمنظمات النمو النباتية في محتوى الاوراق والثمار من الهرمونات النباتية و الانزيمات المضادة للأكسدة و بعض صفات نخيل التمر في محافظة البصرة . مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر ، 17 (1–2) : 125–145.

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

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

النجار، محمد عبدا الامير حسن (2014). دراسة تقيمية وتصنيفية لأفحل نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. النامية في المنطقتين الوسطى والجنوبية في العراق . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة العراق 220 ص .

النجار، محمد عبدا الامير حسنو عبدالرحمن داود صالح الحمد(2016). دراسة تشريحية مقارنة لاوراق نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L للاصناف الجافة وشبه الجافة والطرية،المجلة الاردنية في العلوم الزراعية 12(4) 1235-1331.

Al-Hamoud, F. M., Abd, A. M. ., & Ati , M. A. . (2023). Analyzing Phytohormone Levels in Fruits of Date Palm Phoenix dactylifera L. Derived from Tissue Culture under Different Pollination Treatments. Basrah Journal of Agricultural Sciences, 36(2), 256–266. https://doi.org/10.37077/25200860.2023.36.2.20

Al-Qatrani, M.K.J., Khalifa, A.A.S.A. and Obaid, N.A. (2023). In vitro response of shoots multiplications of date palm *Phoenix dactylifera* L. Cv Shakar to Jasmonic acid application under salinity stress', in AIP Conference Proceedings, pp. 1–16. Available at: https://doi.org/10.1063/5.0103154

Aldahab, E.A.M., Kalaf, Y.N. and Abd, A.M. (2023). Anatomical study of the roots of seven varieties of date palm (*Phoenix dactylifera* L.)', Bionatura, 8(CSS2), pp. 4–11. Available at: https://doi.org/10.21931/RB/CSS/2023.08.02.4.

Ali-Dinar, H.; Mohammed, M. and Munir, M. (2021). Effects of Pollination Interventions, Plant Age and Source on Hormonal Patterns and Fruit Set of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.). Horticulturae. 7(11): 427. https://doi.org/10.3390/horticulturae7110427

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. UmAdelhin. Folia Oecologica. 46(2): 164-169.

Ayub, M., Saeed, S. and Ahmed, A. (2023). Morphological characterization of nine date palm varieties (Phoenix dactylifera L.) of Panjgur, Balochistan, Pakistan. Pure and Applied Biology, 12(1), pp. 252–260. Available at: https://doi.org/10.19045/bspab.2023.120027.

Anjum, F. M., Bukhat, S. I., El-Ghorab, A. H., Khan, M. I., Nadeem, M., Hussain, S., and Arshad, M. S. (2012). Phytochemical characteristics of date palm fruit extracts. PAK .J.Food Sci, 22(3), 117–127.

Baqir, H.A., Zeboon, N.H. and Al-Behadili, A.A.J. (2019). The role and importance of amino acids within plants: A review. Plant Archives, 19(March 2021), pp. 1402–1410.

Bhatia, S. and Sharma, K. (2015). Micropropagation. **In** Modern Applications of Plant Biotechnology in Pharmaceutical Sciences, pp. 361–368. Available at: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802221-4.00011-X.

Daza, E., Ayala-Díaz, I., Ruiz-Romero, R., and Romero, H. M. (2020). Effect of the application of plant hormones on the formation of parthenocarpic fruits and oil production in oil palm interspecific hybrids (Elaeis oleifera Cortes x Elaeis guineensis Jacq.). Plant Production Science, 24(3), 354–362. https://doi.org/10.1080/1343943X.2020.1862681

Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28(3), 350–356. https://doi.org/10.1021/ac60111a017.

El-Kosary, S. ., Hmmam, I. ., Gadalla, E. G. ., & Qenawy, Y. G. (2023). Morphological, Physicochemical, and Molecular Evaluation of Twenty-Three Date Palm Males Growing in Aswan Governorate. Basrah Journal of Agricultural Sciences, 36(1), 90–106. https://doi.org/10.37077/25200860.2023.36.1.08

Ewa, Mł. (2009). Survey of plant pigments: Molecular and environmental determinants of plant colors. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 51(1), pp. 7–16.

Ghailan, S.A., Suhim, A.A. and Awad, K.M. (2024). Changes in amino acid levels and their effects on parthenocarpic fruit formation in young Barhi date palms Phoenix dactylifera L. derived from tissue culture. Plant Science Today, 11(3), pp. 520–526. Available at: https://doi.org/10.14719/pst.3982.

Gupta, S., Kachhwaha, S., Kothari, S. L., and Jain, R. (2020). Synergistic effect of cytokinins and auxins enables mass clonal multiplication of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam.): a

wonder . In Vitro Cell.Dev.Biol.-Plant 56, 458–469. https://doi.org/10.1007/s11627-020-10065-0

Hasanaoui, A., Elhoumaizi, M. A., Hakkou, A., Wathelet, B., and Sindic, M. (2010). Physico-chemical Characterization, Classification and Quality Evaluation of Date Palm Fruits of some Moroccan Cultivars. Journal of Scientific Research, 3(1), 139. https://doi.org/10.3329/jsr.v3i1.6062

Hinkaew J, Aursalung A, Sahasakul Y, Tangsuphoom N, and Suttisansanee U. A. (2021). Comparison of the Nutritional and Biochemical Quality of Date Palm Fruits Obtained Using Different Planting Techniques. Molecules. 13;26(8):2245. http://doi.org/10.3390/molecules26082245. PMID: 33924574; PMCID: PMC8069938

Herchi, W., Kallel, H., and Boukhchina, S. (2014). Physicochemical properties and antioxidant activity of Tunisian date palm (Phoenix dactylifera L.) oil as affected by different extraction methods. Food Science and Technology, 34(3), 464–470. https://doi.org/10.1590/1678-457x.6360

Horwitz, W. (1975). Official methods of analysis (Vol. 222). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

Ibrahim, A. M. ., Hameed, M. K. ., & Mohammed, A. . (2023). In Vitro Propagation of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Cultivar Jawzi Using Shoot Tip. Basrah Journal of Agricultural Sciences, 36(2), 267–284. https://doi.org/10.37077/25200860.2023.36.2.21

Lee, Y. P. and Takahashi, T. (1966). An improved colorimetric determination of amino acids with the use of ninhydrin. Analytical Biochemistry, 14(1), 71–77. https://doi.org/10.1016/0003-2697(66)90057-1

Lesk, A. M. (2010). Introduction to protein science : architecture, function, and genomics. (2nd ed.). Oxford University Press . Pp:455.

Tama, S.H. and Obaid, I.A. (2025). Morphological Analysis of Leaves and Fruits in Three Date Palm Cultivars : Zahdi , Barhi , and Umm Al-Dahn (Phoenix dactylifera L .) in Babylon

Governorate. The Arab Journal of Scientific Research, 9(10), pp. 73–84. Available at: https://doi.org/10.21608/ajsr.2025.422205.

Taiz, L., and Zieger, L. (2006). Plant Physiology 4th Edition. Sinauer Associates, Inc., Sunderland. Pp: 700.

Weselake, R. J; Singer, S. D. and Chen, G. (2018). Introduction to plant biomolecules and cellular metabolism. In Plant Bioproducts (pp. 9–25). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8616-3_2

Yang, J., Zhou, Y. and Jiang, Y. (2022). Amino Acids in Rice Grains and Their Regulation by Polyamines and Phytohormones', Plants, 11(12), p. 1581. Available at: https://doi.org/10.3390/plants11121581.

A Comparative Taxonomic Study of the Chemo-Physiological and Anatomical Traits of Ten Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Cultivars Propagated via Tissue Culture and Vegetative Methods

Al-hamza A.M. Salim[1] Aqeel A. Suhaim[1*] Osama N. Jaffer[2]

[1] Horticulture and Landscape Dep., College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

[2]Date Palm Research Center, University of Basrah, Iraq

***Corresponding author: aqeel.suhaim@uobasrah.edu.iq**

Abstract

Date palm (Phoenix dactylifera L.) is considered one of the most economically important trees due to its nutritional and cultural significance in various communities. Given the diversity of date palm cultivars and propagation methods, the need for scientific classification keys has increased to facilitate cultivar differentiation. This study aimed to investigate certain chemo-physiological and anatomical traits of ten date palm cultivars—five propagated via tissue culture (Barhi, Sukkary, Khalas, Zamli, and Maghrabi) and five propagated vegetatively (Barhi, Hassawi, Braim, Deiri, and Shukr)—to evaluate the biochemical content of their leaves, including plant pigments (chlorophylls and carotenoids), carbohydrates, and amino acids, in addition to anatomical characteristics. The results revealed considerable variation among the cultivars in most of the traits studied, which can be considered distinctive and potentially used as taxonomic markers for cultivar identification

Keywords: Amino acids, vascular bundles, xylem, carbohydrates, phloem