Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(3), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date :12/11/2018 , Accepted Date :3/1/2019
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/208-215

Anatomical study of date palm male cultivars (Phoenix dactylifera L.).

Emad Abud-AlKaream Al-Thahab*, Abdul-AlKareem Mohammed Abd**, Dhia Ahmed Taain**
*college of agriculture, Al-Muthanna university,Iraq
** college of agriculture, university of Basrah,Iraq

Abstract: The study was carried out during the growing seasons of 2017 - 2018 on twelve date palm male cultivars (Khadairy, Shalhoum, Ardawi, Bandar, Ereojan, Habiti, Fahl Zuhdi, Abu Kafisha, Atishi, Sweihi, Abu Tair, Nabhar) in Samawah city, Muthanna, Iraq, to identify their anatomical characteristics. Habiti cultiver recorded the highest cuticle thickness (7.18 µm), while Bandar cultivar gave the lowest cuticle thickness (4.64 µm). Atishi cultivar recorded the highest upper epidermis thickness (10.98 µm)> However, Shalhoum cultivar manifested lowest thickness of the lower epidermis (11.69 µm). Bandar cultivar gave the lowest thickness of the upper and lower epidermis (5.50µm) and (5.72 µm), respectively). Khadairy cultivar recorded the highest thickness of leaf amounted 243.3 µm, while the lowest thickness of leaf (159 µm) by Nabhar cultivar. Khadairy cultivar recorded the highest distance between the large vascular bundles, whereas, the lowest distance between the large vascular bundles recorded by Sweihi cultivar. The highest distance between the large and Medium vascular bundles recorded by Banda cultivar r. while, Shalhoum cultivar. gave the lowest distance. Fahl Zuhd cultivar. gave the highest values of length and width of large vascular bundles, while the lowest values recorded by Ereojan and Atishi cultivar. It was noticed that there were no significant differences between the two cultivars, Bandar and Sweihi, as well as between Abu Kafisha and Nabhar.

Keywords: Date Palm Male, Anatomy, Cuticle Thickness

دراسة تشريحية لأصناف من أفحل نخيل التمر Phoenix dactylifera L.

عماد عبد الكريم محمد رضا الذهب* وعبد الكريم محمد عبد** وضياء احمد طعين**
*كلية الزراعة، جامعة المثنى
** كلية الزراعة، جامعة البصرة

المستخلص :

أجريت الدراسة في أثناء موسمي النمو 2017 و 2018 على اثني عشر صنف ذكري لنخيل التمر(خضيري ، شلهوم ، عرداوي ، بندر ، عريوجان ، حبيتي ، فحل زهدي ، أبوكفيشة ، عطيشي ، صويحي ، أبوطير ، نبهار) في مدينة السماوة مركز محافظة المثنى بهدف التعرف على صفاتها التشريحية .بينت نتائج الصفات التشريحية للوريقات أن الصنف الذكري حبيتي سجل اعلى سمك في طبقة الكيوتكل اذ بلغ 7.18 µm في حين سجل الصنف الذكري بندر اقل سمك اذ بلغ 4.64 µm وسجل الصنف الذكري عطيشي اعلى سمك للبشرة العليا بلغ 10.98 µm والصنف الذكري شلهوم اعلى سمك للبشرة السفلى11.69 µm وسجل الصنف الذكري بندر أقل سمك للبشرتين العليا والسفلى اذ بلغ 05.5 µm و 5.72 µm على التوالي، وسجل الصنف الذكري خضيري اعلى القيم في سمك الوريقة اذ بلغ 243.3 µm في حين سجل الصنف الذكري نبهار اقل سمك للوريقة اذ بلغ 159.0µm ، وسجل الصنف الذكري خضيري اكبر مسافة بين الحزم الوعائية الكبيرة في حين أن اقل مسافة سجلت كانت في الصنف الذكري صويحي وسجل الصنف الذكري بندر اكبر مسافة بين الحزم الوعائية الكبيرة والمتوسطة في حين سجل الصنف الذكري شلهوم اقل مسافة ، وسجل الصنف الذكري فحل زهدي اكبر طول وعرض للحزمة الوعائية الكبيرة بينما سجل الصنف الذكري عريوجان وعطيشي اقل القيم في طول الحزمة الوعائية

المقدمة

تعود نخلة التمر *Phoenix dactylifera*. L. الى العائلة النخيلية Arecaceae التي تضم حوالي 240 جنسا وحوالي 4000 نوعا (Henderson, 1999 ; إبراهيم، 2008).إن أصل شجرة نخلة التمر غير معروف على وجه الدقة ويعتقد بعض الباحثين أنه جاء إما نتيجة طفرة وراثية بين نخلة الكناري (*Phoenix cannariensis L.*) ونخلة السكر *Phoenix sylvestris* (L.) المنتشر زراعتها في المناطق المحصورة بين غرب الهند وجزر الكناري في المحيط ألأطلسي ، أو أن نخلة التمر نشأت من أصل بري ونتيجة للظروف البيئية والتهجين الطبيعي وتدخل الإنسان في عمليات الانتخاب والتحسين ساعدت في الحصول على نخلة التمر بوضعها الحالي (غالب ، 2003) .

لقد أستفيد من صفات الورقة التشريحية في تصنيف النباتات منذ فترة تصل لأكثر من مائة عام (Radford *et al.*,1974) وأظهرت الدراسات بأن هناك إختلافات تشريحية بين الأصناف الأنثوية والذكرية لنخيل التمر في عدد العروق والحزم الليفية في وريقات السعف حيث كان عددها أكبر في الأصناف الذكرية في حين كان سمك طبقة الـ cuticl أقل في الأصناف الذكرية (حمادي وآخرون،1996 ; عباس، 2000) .

وعند دراسة الصفات التشريحية لوريقات ستة عشر صنفا من نخيل التمر ذكرية وإنثوية وجد حمادي وآخرون(1996) ان عدد الحزم الوعائية والليفية في وريقات الأصناف الأنثوية أقل منها في الأصناف الذكرية بينما كان النصل في الأصناف الأنثوية أكبر من نصل الأصناف الذكرية وان الصفات التشريحية الأساسية كانت متشابهه .وفي دراسة تشريحية لأوراق ثلاثة أصناف ذكرية وثلاثة أصناف أنثوية من نخيل التمر وجد عباس (2000) زيادة سمك طبقة الـ cuticl في الأصناف الأنثوية مقارنة بالأصناف الذكرية ،واظهرت الدراسة تشابها كبيرا في الصفات التشريحية بين الصنف الذكري خكري عادي والصنف الأنثوي زهدي .ووجد المير وياسين (2007) في دراستهما لمقارنة بعض الصفات التشريحية لوريقات نخيل التمر المكثر نسيجيا بأوراق فسائل نخيل التمر التقليدية أن هناك اختلافا معنويا في طبقة الشمع على الأوراق.وقامت Mirmehdi *et al.*(2010) بدراسة تشريحية في ورقة نخيل التمر صنف أستعمران لإثبات أهمية طول الألياف وقطرها وقطر التجويف وسمك جدار الخلية ونسب السليلوز واللكنين والهميسليلوز ونسبة المرونة ونسبة النحافة لكل من الوريقات وعرق الورقة الوسطي في تصنيع المنتجات التركيبية من نخيل التمر.

ومن خلال استعمال الصفات المورفولوجية والتشريحية لوريقات مجموعة من اصناف نخيل التمر كأدلة تصنيفية للتمييز بينها أثبت Abd El-Baky(2012) باستعمال تقنية التحليل العددي أن الأصناف المعرضة لنفس الظروف الزراعية والتي لها إحتياجات متماثلة من درجة حرارة ونوع تربة تكون متقاربة تصنيفيا مقارنة بالأصناف التي لها احتياجات مختلفة . وعند دراسة الإختلافات التشريجية بين أوراق أشجار نخيل التمرصنف البرحي والحلاوي وجدت الإبريسم (2012) أن هناك اختلافا معنويا في سمك طبقة الكيوتكل وسمك النصل وسمك طبقة النسيج المتوسط بإختلاف الصنف .ووجد عبد (2013) تشابها بين سلالات بذرية من نخيل التمر في بعض الصفات التشريحية وكان الإختلاف بينها في قياس سمك الوريقة وسمك البشرة وعدد الحزم الليفية وطول الحزم الوعائية وقطرها .ولاحظ النجار والحمد (2016) وجود إختلافات معنوية في سمك طبقة الكيوتكل وسمك البشرة العليا والسفلى عند قيامهما بدراسة تشريحية لأوراق ثلاثة أصناف من نخيل التمر وهي الديري والزهدي والحلاوي.

ونظراً لقلة أعداد افحل النخيل وقلة الاهتمام بها ولعدم تثبيت الاصناف الجيدة والجديدة لكي تعتمد في التلقيح والاعتماد على عدد قليل جدا من أفحل النخيل في التلقيح اتجهت هذه الدراسة لتثبيت اعداد اكثر من الافحل وتقييم الاشجار المنتشرة في بساتين محافظة المثنى من النواحي التشريحية بغية التوصل إلى أصناف جيدة وجديدة يمكن اعتمادها في التلقيح.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في أثناء موسمي النمو 2017 و2018 وشملت 12 صنفا ذكريا من نخيل التمر المزروعة في بساتين

مدينة السماوة منطقة الصياغ على ضفتي نهر الفرات في محافظة المثنى، وأنتخبت أصناف الأفحل المعروفة في المنطقة والتي يعتمد عليها المزارعون بتلقح بساتينهم.

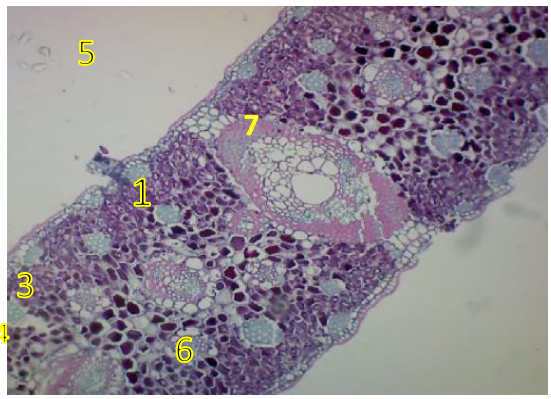
لغرض عمل مقاطع تشريحية لأوراق أصناف نخيل التمر الذكرية الخاضعة للدراسة جمعت العينات من السعف (الخوص) المكتمل النمو من وسط السعفة وقطعت عرضيا الى قطع صغيرة ووضعت مباشرة في محلول التثبيت(FAA) Formaline Aceto Alcohol (9 – 10 أضعاف حجم العينة) للمحافظة عليها كما هي (العطار،1982 و خفاجي،2001). ويتألف محلول التثبيت من 90 مل كحول أثيلي 70% و 5 مل من حامض الخليك الثلجي و 5 مل من الفورمالين وتركت العينات في محلول التثبيت لمدة 48 ساعة .بعد إزالة محلول التثبيت غسلت العينات بالماء المقطر بعناية ثم وضعت في كحول أثيلي 70% لمدة ساعة واحدة بعدها نقلت الى كحول أثيلي 70% لمدة 18 ساعة وبذلك تم التخلص من بقايا محلول التثبيت وحفظ العينات لحين اكمال العمل .مررت العينات بتراكيز متصاعدة من الكحول الأثيلي (70- 80 – 90 – 95) % ولمدة ساعة واحدة في كل تركيز ،بعدها وضعت في كحول أثيلي مطلق (100%) حتى اليوم التالي.نقلت النماذج الى مزيج مكون من كحول أثيلي 100% وزايلين بالنسب 3 : 1 و 1: 1 و 1 : 3 ثم في زايلين نقي وتركت لمدة نصف ساعة في كل منها ، وضعت العينات بعد ذلك في خليط 1 : 1 من الزايلين وشمع البا رافين وأدخلت في فرن كهربائي بدرجة حرارة 60مْ ولمدة 4 ساعات ، ثم في شمع با رافين فقط وبدرجة حرارة 60مْ لمدة ليلة كاملة استبدل خلالها الشمع للتخلص تماما من الزايلين .صب شمع بارافين في قوالب مكعبة بحجم مناسب ووضعت العينات في المركز وبزاوية قائمة لضمان الحصول على مقاطع عرضية واضحة ، وضعت علامات دلالة وتركت المكعبات في البراد لتصبح جاهزة للتقطيع .ثبتت قوالب الشمع في المكان المخصص لها في جهاز التقطيع المايكروتوم وحدد سمك القطع 7– 12 ميكرون وأجري التقطيع . وبعد الحصول على أشرطة نقلت بهدوء الى حمام مائي (45)مْ حتى انفردت الأشرطة تماما ، مررت الشرائح الزجاجية بعد أن وضع عليها قطرة من زلال مايلر تحت الأشرطة وألتقطت مع عدم السماح بتكون فقاعات هوائية ، جففت الشرائح على مجفف الشرائح (45)مْ لحين تبخر الماء تماما وإلتساق الشرائط على الشرائح الزجاجية ،وضعت الشرائح في مخبار كوبلن Coplin jar مملوء بالزايلين لمدة ساعة وكررت هذه الخطوة ثلاث مرات للتأكد من إزالة الشمع تماما، نقلت الشرائح الى مخبار كوبلن ومليء بالكحول الأثيلي وبتراكيز تنازلية في كل مرة (100 ، 95 ، 90 ، 80 ، 70 ، 50)% ولمدة 15 دقيقة لكل تركيز.ولتصبيغ الشرائح وضعت في مخبار كوبلن يحتوي صبغة السفرانين المحضرة بإذابة 1غرام من الصبغة في 100مل من الكحول الأثيلي بتركيز 70% وتركت الشرائح مغمورة في الصبغة 30-60 دقيقة، ولإزالة الصبغة الزائدة نقلت الشرائح الى مخبار كوبلن يحتوي كول أثيلي بتركيز 50% ، وبالطريقة نفسها وضعت الشرائح في صبغة الأخضر السريع Fast green المحضرة بإذابة 1غرام من الصبغة في 100مل من الكحول الأثيلي المطلق ولمد ة15 ثانية، ولإزالة الصبغة الزائدة غسلت بكحول أثيلي مطلق، مررت بعد ذلك بالزايلين ثلاث مرات متتالية ولمدة 5 دقائق لكل مرة ثم تركت لتجف .ولحفظ الشرائح بصورة مستديمة استخدم مادة D.P.X الحافظة وضع بعدها غطاء الشريحة Cover slip بهدوء لضمان عدم تكون فقاعات هوائية تركت بعدها لتجف على مجفف الشرائح 60مْ لعدة ساعات لتصبح جاهزة للفحص بالمجهر . درست الصفات التشريحية للمقاطع العرضية في الوريقة والتي شملت طبقة الـ cuticle والبشرة والحزم الوعائية الكبيرة والمتوسطة والصغيرة والحزم الليفية والخلايا التانينية .

النتائج والمناقشة

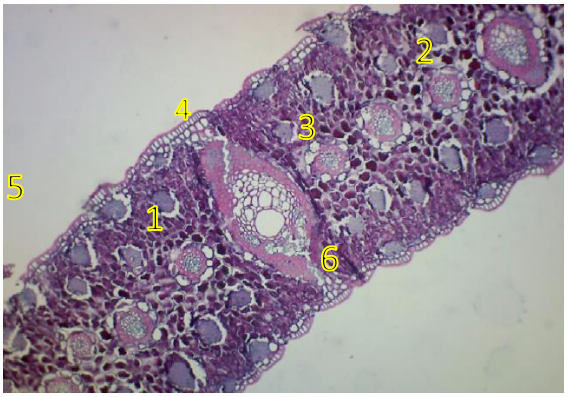
يلاحظ في المقاطع التشريحية لوريقات أصناف نخيل التمر الذكرية الخاضعة للدراسة لوحة (1 ، 2) أنها تتكون من نسيج البشرة (Epidermis) وهو عبارة عن صف واحد من الخلايا المتراصة والمغطات بطبقة الـ Cuticle وهو مقسم الى بشرة عليا وبشرة سفلى ويلاحظ عدم اختلاف سمك طبقة الكيوتكلالتي تغطي البشرة العليا مقارنة بسمك طبقة الكيوتكل المغطية للبشرة السفلى ، ويأتي بعد نسيج البشرة الى الداخل النسيج الوسطي (Mesophyll) والذي يتكون من أعداد من الحزم الوعائية الكبيرة تقع بينها أغماد حزمية تتخللها حزم وعائية متوسطة أحيانا، فمن جهة العرق الوسطي للوريقة كان عدد الأغماد الحزمية ثلاثة تليها حزمة وعائية كبيرة ثم ثلاثة أغماد حزمية تليها حزمة وعائية كبيرة بعدها يزداد عدد الأغماد الحزمية الواقعة بين الحزم الوعائية الكبيرة ليصل الى سبعة أغماد حزمية تتخللها أحينا حزمة

وعائية متوسطة، ثم يعود عدد الأغماد الحزمية بالنقصان كلما تقدمنا باتجاه الحافة الخارجية للوريقة ليعود بنفس الترتيب في الجزء الداخلي للوريقة القريب من العرق الوسطي، ان نظام التوزيع هذا كان ثابتا في كل الأصناف الذكرية قيد الدراسة. تشابهت الحزم الوعائية الكبيرة والمتوسطة اذ تألفت من غمد الحزمة وخشب أولى وخشب تالى باتجاه البشرة العليا واللحاء باتجاه البشرة السفلى ، ويلاحظ احتواء النسيج الوسطي على الحزم الليفية(Fiber strands) التي توزعت قريبا من البشرتين العليا والسفلى وبشكل متبادل ، ولم يلاحظ تميز للخلايا العمادية والإسفنجية في النسيج الوسطي كون نخيل التمر من ذوات الفلقة الواحدة والتي تكون فيها الخلايا العمادية والإسفنجية غير متميزة مقارنة بأوراق ذوات الفلقتين ، وتوزعت الخلايا التانينية في النسيج الوسطي للورقة .تشير نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في جدول (1) الى أن هناك اختلافات وصلت الى حد المعنوية في سمك طبقة الكيوتكل المغطية للبشرتين العليا والسفلى ، فقد تفوق الصنف الذكري حبيتي معنويا على الصنف الذكري نبهار مسجلا اعلى سمك لطبقة الكيوتكل اذ بلغ 7.18 µm يليه الصنف الذكري خضيري الذي سجل 6.63 µm متفوقا معنويا على الصنف الذكري عرداوي . اما سمك البشرتين العليا والسفلى فقد سجلت الأصناف الذكرية عطيشي وعريوجان وابوطير اعلى سمك للبشرة العليا اذ بلغ (10.98، 10.97 ، 10.88) µm بالتتابع متفوقة معنويا على باقي الأصناف الذكرية ، وفي صفة سمك الوريقة سجل الصنف الذكري خضيري اعلى قيمة اذ بلغ 243.3 µm متفوقا معنويا على باقي الأصناف الذكرية . وتشير النتائج الموضحة في الجدول ذاته الى أن المسافة بين الحزم الوعائية الكبيرة قد اختلفت وحسب الصنف الذكري اذ تفوق الصنف الذكري خضيري معنويا على باقي الأصناف الذكرية عدا الصنف الذكري عرداوي مسجلا اكبر مسافة بين الحزم الوعائية الكبيرة والتي بلغت 726.6 µm. وفي صفة طول الحزمة الوعائية الكبيرة وعرضها يلاحظ تفوق الصنف الذكري فحل زهدي مسجلا اعلى القيم اذ بلغت (20.67 ، 12.00) µm يليه الصنف الذكري خضيري الذي سجل طول وعرض للحزمة الوعائية الكبيرة بلغ (17.31 ، 11.27)µm . وعند حساب عدد الحزم الليفية قرب البشرتين العليا والسفلى يلاحظ تفوق الصنف الذكري عرداوي معنويا على باقي الأصناف الذكرية اذ سجل عدد حزم ليفية قرب البشرة العليا بلغ 35.32 وقرب البشرة السفلى بلغ 38.33 . وتشير النتائج في جدول (13) الى التفوق المعنوي للصنفين الذكريين ابوطير وعطيشي في عدد الخلايا التانينية على باقي الأصناف الذكرية عدا الصنف الذكري عريوجان اذ سجلا (62.31 ، 62.0) بالتتابع .

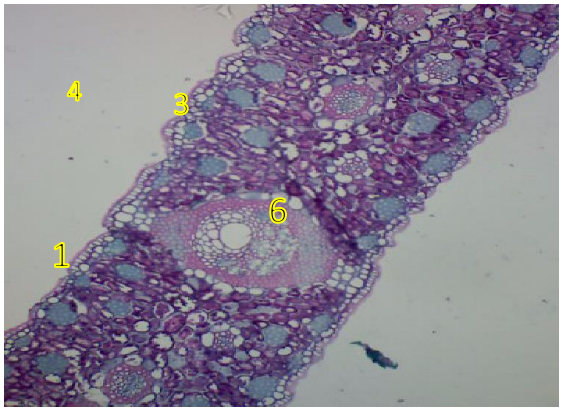
أثبتت نتائج الدراسة الحالية أن للصفات التشريحية الدقيقة أهمية كبيرة في التمييز بين أصناف نخيل التمر المعرضة لنفس الظروف الزراعية اذ أن الأجزاء الدقيقة تعطي تصورا واضحا لمدى التشابه والإختلاف بين الأصناف (Stace,1985) . واتفقت مع دراسة Fatima(2011) والتي أثبتت فيها وجود تنوع تشريحي واسع بين عدة أصناف من نخيل التمر النامية في باكستان ، واتفقت مع دراسة عبد (2013) في تشابه بعض الصفات التشريحية لسلالات بذرية من نخيل التمرواختلافها في سمك الوريقة وسمك البشرة وعدد الحزم الليفية وطول الحزم الوعائية وقطرها ، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع النتائج التي توصل لها Arinkin *et al.*(2013) في امكانية التمييز بين أصناف نخيل التمراعتمادا على ترتيب الحزم الوعائية والليفية والأبعاد بين الحزم الوعائية ، وتشابهت مع دراسة النجار والحمد (2016) بتسجيلهما اختلافات معنوية في سمك طبقة الكيوتكل والبشرة العليا والسفلى في ثلاثة أصناف من نخيل التمر .



خضيري

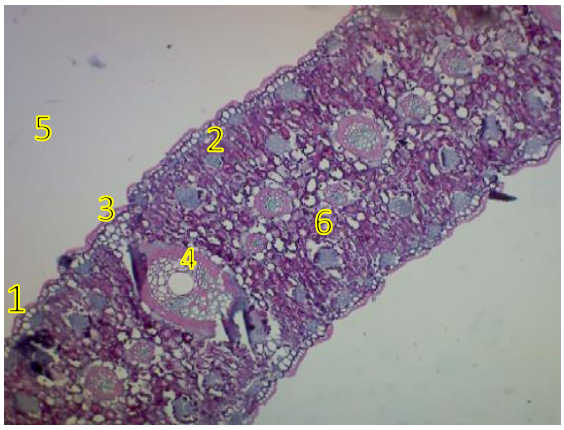


شلهوم

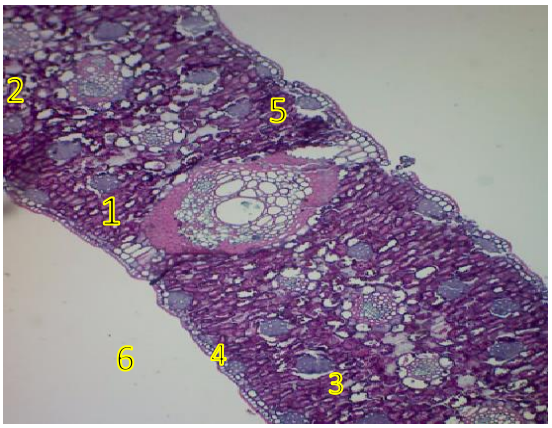


عرداوي

بندر

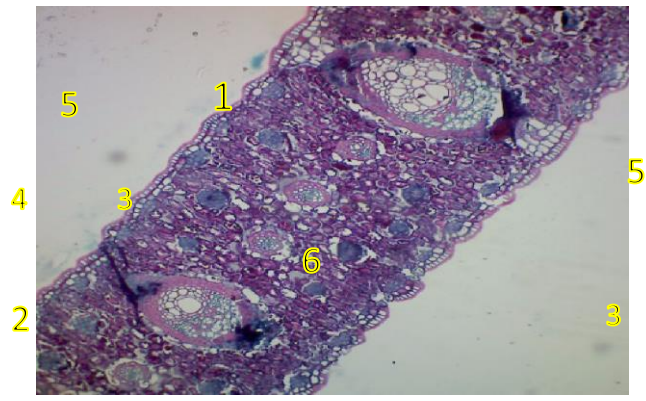


عريوجان

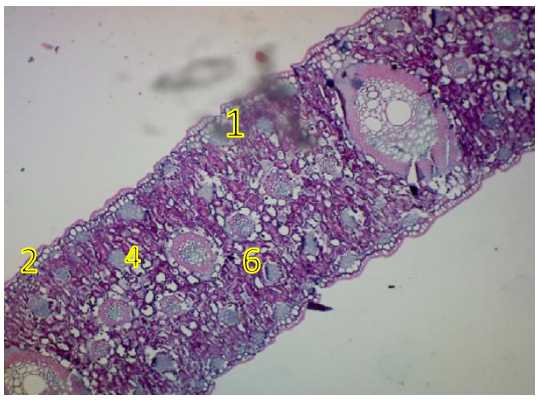


حبيتي

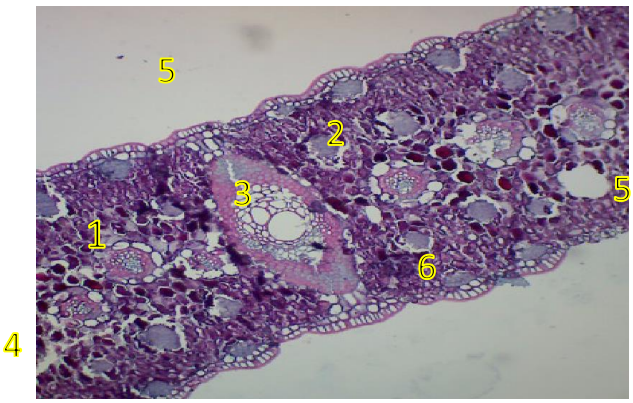
لوحة (1) مقاطع عرضية في وريقات نخيل التمر لستة أصناف ذكرية يظهر فيها 1- الحزمة الوعائية الكبيرة 2- الحزمة الوعائي المتوسطة 3- أغماد حزمية 4- الحزمة الليفية 5- البشرة العيا 6- البشرة السفلى7- خلايا تانينية(10x)



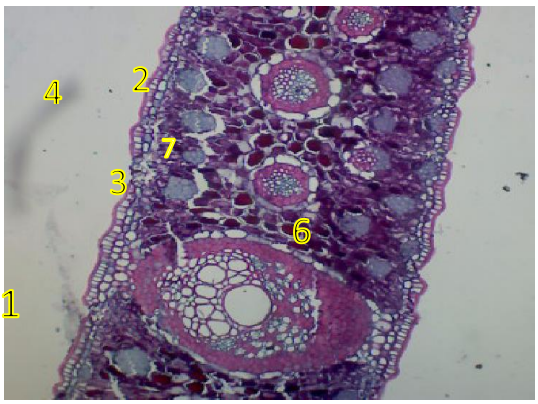
أبوكفيشة



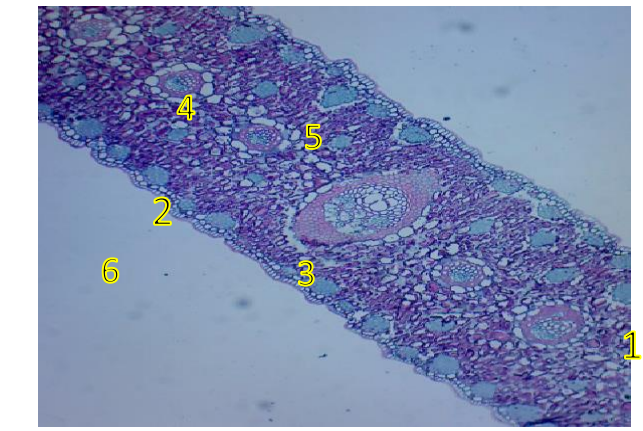
فحل زهدي



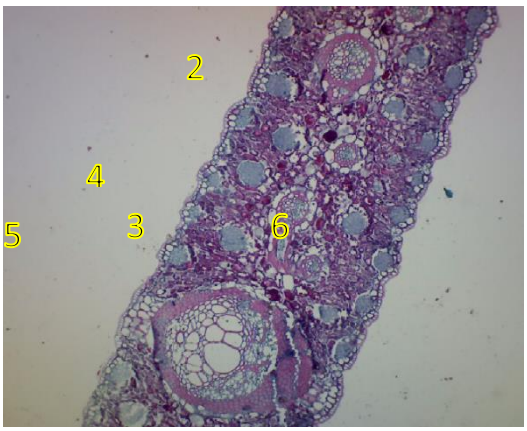
صويحي



عطيشي



نبهار



أبوطير

لوحة (2) مقاطع عرضية في وريقات نخيل التمر لستة أصناف ذكرية يظهر فيها 1- الحزمة الوعائية الكبيرة 2- الحزمة الوعائية المتوسطة 3- أغماد حزمية 4- الحزمة الليفية 5- البشرة العيا 6- البشرة السفلى7-خلايا تانينية(10x).

جدول (1). بعض الصفات التشريحية لوريقات أشجار نخيل التمر للاصناف الذكرية المدروسة

الصنف الذكري	سمك طبقة الكيوتكل µm	سمك البشرة العليا µm	سمك البشرة السفلى µm	سمك الوريقة µm	المسافة بين الحزم الكبيرة µm	المسافة بين الحزم الوعائية الكبيرة والمتوسطة µm	طول الحزمة الوعائية الكبيرة µm	عرض الحزمة الوعائية الكبيرة µm	عدد الحزم الليفية قرب البشرة العليا	عدد الحزم الليفية قرب البشرة السفلى	عدد الخلايا التانينية بين الحزم الوعائية الكبيرة
خضيري	6.63	8.50	11.33	243.3	726.6	310.0	17.31	11.27	23.00	24.00	55.66

شلهوم	6.42	7.367	11.69	223.3	493.2	251.3	16.00	10.33	22.67	18.56	53.63
عرداوي	5.59	6.367	11.52	184.2	706.8	350.0	14.53	10.00	35.32	38.33	44.00
بندر	4.64	5.500	5.720	215.0	493.4	358.9	16.00	8.00	17.37	21.00	48.00
عريوجان	6.36	10.97	7.237	166.7	635.2	338.0	12.67	7.67	17.67	21.00	59.31
حبيتي	7.18	8.983	9.713	231.3	500.0	268.7	14.34	8.87	15.63	16.34	38.32
فحل زهدي	5.47	8.300	8.790	232.5	620.0	278.0	20.67	12.00	24.00	26.00	27.35
ابو كفيشة	5.78	7.150	6.953	214.5	560.0	279.0	15.23	10.60	18.36	22.35	27.66
عطيشي	6.36	10.98	7.327	166.7	660.0	334.8	12.67	8.33	17.64	21.00	62.00
صويحي	4.69	5.500	5.853	213.6	486.7	356.0	16.00	8.00	18.00	21.00	49.00
ابو طير	6.34	10.883	7.340	173.4	634.5	333.3	13.26	8.27	18.00	20.68	62.31
نبهار	5.82	7.100	6.490	159.0	553.3	278.0	15.35	10.33	18.35	21.66	26.65
R.L.S.D 5%	1.020	0.6115	0.8482	19.41	60.50	22.86	2.278	1.591	1.798	1.884	3.789

المصادر

إبراهيم ،عبدالباسط عودة(2008). نخلة التمر شجرة الحياة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة ولأراضي القاحلة(أكساد). 390صفحة.

الإبريسم،وسن فوزي فاضل ومحمد عبد الأمير حسن النجار وساجدة ياسين سويد(2012).مقارنة بعض الصفات المظهرية والتشريحية لنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنفي البرحي والحلاوي المزروعة في المناطق الصحراوية وعلى ضفاف شط العرب. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية،4(1):325 – 332.

العطار ، عدنان عبد الأمير و كواكب عبد القادر المختار وسهيلة محمد العلاف(1982). التحضيرات المجهرية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.

الميرʻ أسامة نظيم جعفروأوراس طارق ياسين(2007). دراسة مقارنة بعض صفات نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) الناتج من زراعة الأنسجة بفسائل نخيل التمر والنخيل البذري. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر،(6)43:1 – 53.

النجار، محمد عبد الأمير حسن و عبد الرحمن داوود صالح الحمد(2016). دراسة تشريحية مقارنة لأوراق نخيل التمر(*Phoenix dactylifera* L.) للأصناف الجافة وشبه الجافة والطرية. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، 12(4): 1325-1331.

حمادي، كاظم جاسم ويحيى نوري خلف وعلياء أحمد عبد الستار(1996). دراسة تشريحية مقارنة للورقة في بعض أصناف نخلة التمر. مجلة البصرة للعلوم الزراعية 9(1):23-35.

خفاجي،محمود عبد المنعم(2001).الميكروتكنيك النباتي.كلية الزراعة-جامعة المنصورة-جمهورية مصر العربية.

عباس، كاظم إبراهيم(2000). دراسة كروموسومية وتشريحية ومظهرية في بعض الأصناف الزراعية من نخيل التمر .إطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة البصرة- العراق.165ص.

عبد، عبد الكريم محمد(2013).التنوع المظهري والبيوكيميائي والتشريحي لسلالات بذرية من نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) النامي في البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة-جامعة البصرة- العراق.

غالب،حسام حسن علي(2003). أشجار نخيل التمر من واقع دولة الإمارات العربية المتحدة.أبوظبي- دائرة بلدية أبو ظبي وتخطيط المدن – إدارة الإرشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية. أبوظبي للطباعة والنشر.

Abd El-Baky, M.A., 2012. Using morphological & anatomical features as taxonomical evidences to differentiate between some soft & semi-dry Egyptian cultivars of date palm. J. of Horticultural Science & Ornamental Plants, 4(2), P. 195-200.

Arinkin, V., Digel, I. Porst, A., Artmann, T., and Artmann, G.M., 2013. Phenotyping date palm varieties via leaflet cross-sectional imaging & artificial neural network application. Bio. Med Centeral Bioinformatics, p. 15.55.

Fatima, Ghayoor 2011. Root anatomical characteristics of some date palm(*Phoenix dactylifera* L.)cultivars of diverse origin .master thesis, instite of horticultural

sciences, University of Agriculture, Faisalabad:pp.109.

Henderson, A. 1999. Species concept and palm taxonomy in the new world. Memoires of the New York Botanical Garden, 83, pp 21.

Mirmehdi, S.M., Omidvar, A., and Madhoushi, M., 2010. Study of anatomical and chemical properties of date palm tree leaf, Stamaran Cultivar. Journal of Forest & Wood Products (JFWP), Iranian J. of Natural Resources, 63(2):187-200.

Stace, C.A., 1985. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold. 88pp.