تحديد الهوية التصنيفية لأنواع الدردار المنتشرة في سورية بالاعتماد على الخصائص التشريحية للخشب

زين العيسى *، بديع ملخ **، ميساء كعكة***

*طالبة دراسات عليا (دكتوراه) ،قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

** استاذ مساعد، قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة،كلية الزراعة ، جامعة حلب

***مدرس، قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة،كلية الزراعة،جامعة حلب

الملخص

تم في هذا البحث إيجاد الهوية التصنيفية لأخشاب أنواع الدردارالسوري *Fraxinus syrica* Boiss. والدردار التزييني *Fraxinus ornus* L. والدردار العالي *Fraxinus excelsior*.L المنتشرة في سورية، وتحديد هوية النوع المزروع في مشتل سلحب عن طريق الدراسة التشريحية المجهرية التي تعطي نتائج أكثر دقة من الدراسة الظاهرية، حيث أجريت هذه الدراسة على عينات خشبية قياسية ذات أبعاد 2×2×2cm وعلى مستوى المقاطع الثلاثة العرضي والمماسي والشعاعي.

وبينت النتائج أن النوع المزروع في مشتل سلحب هو نوع الدردار العالي، حيث تم مقارنة المقطع العرضي التشريحي له مع مثيله في الدراسات المرجعية، وتبين أن خشب الربيع في المقطع العرضي له يحتوي على ثلاثة صفوف من الأوعية الناقلة الربيعية المفردة وصف من الخلايا البرانشمية الهامشية واحتوى المقطع العرضي للدردار التزييني. الموجود في محمية أبو قبيس على صفين من الأوعية الناقلة الربيعية والتي تحيط بها خلايا برانشمية وتكون أوعية الصيف صغيرة قليلة العدد مع ضيق واضح في حلقات النمو، بينما احتوى خشب الدردار السوري . المتواجد في الغاب على صف واحد من الأوعية الناقلة الكبيرة في خشب الربيع بينما كانت الأوعية الناقلة في خشب الصيف مفردة ومبعثرة بشكل كبير وتنتشر الألياف الجيلاتينية ضمن المقطع ويظهر صف من الخلايا البرانشمية الهامشية.

الكلمات المفتاحية: الفصيلة الزيتونية، الدردار السوري، الدردار التزييني ، الدردار العالي ، الخصائص التشريحية للخشب.

ورد البحث للمجلة بتاريخ2020/7/2

قبل للنشر بتاريخ 2020/11/2

Taxonomic Plant Identification of Fraxinus Species in Syria Depending on Anatomical Properties of Wood

Zein Alissa*, Badie Malkh, Maissia Kakeh*****

*Postgraduate Student (PhD), Dept. of Renewable Natural Resources & Ecology, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

**Assistant Prof., Dept. of Renewable Natural Resources & Ecology, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

***Teacher, Dept. of Renewable Natural Resources & Ecology, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

Abstract

In this research, taxonomic identification of Fraxinus syriaca, F.ornus and F.excelsior distributed in Syria had been determined to determine, in particular, the planted species in Salhab nursery using an anatomical microscopic study that gives more accurate results than the morphological study. This study was conducted on standard samples of wood with dimensions of 2 x 2 x 2 cm using the three sections, tangential, transverse and radial.

The results showed that the planted species in Salhab nursery is F.excelsior. The anatomical cross section was compared with that in reference studies and it was found that the spring wood in its transverse section contains three rows of single spring vessels and one row of the marginal parenchymal cells, while the cross section of F.ornus located in the Abu Qabis protected area, contained two rows of spring vessels surrounded by parenchymal cells and the summer vessels are few and small with a clear narrowing in the growth rings. F.syriaca in Alghab contained one row of large vessels in spring wood, while the vessels in summer wood were single and largely scattered, the gelatin fibers were spread within the section and a row of marginal parenchymal cells appeared.

Keywords: Oleaceae, Fraxinus syriaca, Fraxinus ornus, Fraxinus excelsior, Anatomical properties of wood.

Received 2/7 /2020
Accepted 2 /11 /2020

- المقدمة:

ينتمي جنس الدردار *Fraxinus* إلى شعبة مغلفات البذور Magnoliophyta وصف ثنائيات الفلقة Magnoliopsida ورتبة الشفويات Lamiales وتحت صف الشفويات Lamiidae والفصيلة الزيتونية Oleaceae ويضمّ 60 نوعا تعيش في نصف الكرة الشمالي [1].

- الوصف النباتي للدردار السوري والتزييني والعالي:

1-الدردار السوري *Fraxinus syraica* Boss.:

شجرة يمكن أن يزيد ارتفاعها عن 10 أمتار، براعمها بنية اللون كبيرة الحجم، أوراقها مركبة ريشية مفردة، والوريقات لاطئة مسننة تسنيناً منشارياً. الأزهار تنمو قبل الأوراق، وهي خنثى أو مذكرة، تتوضع في نورة عنقودية مكونة من زهرة تحمل في قمم الأفرع الثمار مجنحة متطاولة مدلاة [2].

2-الدردار التزييني *Fraxinus ornus* L.:

شجرة كبيرة الحجم متساقطة الأوراق، يمكن أن يصل ارتفاعها إلى 15م، الجذع يصل قطره إلى 1م، وهو بلون رمادي داكن أملس حتى مع تقدم عمر الشجرة، أوراقها مركبة ريشية تتألف من 5-9 وريقات طولها يصل إلى 20- 30 سم، الزهرة معنقة ذات رائحة عطرية، الثمار مجنحة أسطوانية الشكل [2].

3-الدردار العالي أو المران الشامخ *Fraxinus excelsior* L.:

وهو شجرة متساقطة الأوراق يصل ارتفاعها إلى 30م، أوراقها متقابلة مركبة ريشية مفردة تتألف من 7-13 وريقة بيضوية، تتوضع الأزهار في نورات تظهر في آذار ونيسان [3]، خنثى، والثمار مجنحة في عناقيد [4].

-التوزع المحلي والعالمي للدردار في سورية:

يصادف الدردار السوري. *Fraxinus syriaca* Boiss برياً في أفغانستان، إيران، العراق، لبنان، سورية ،محلياً كانت غابات الدردار السوري تغطي قسماً كبيراً من الغاب خاصة في الشريط المحاذي لسلسلة الجبال الغربية من الغاب بشكل متاخم

للسفوح الشرقية لسلسلة الجبال الساحلية الشمالية وكذلك يوجد بعض الأفراد المبعثرة منه على شواطئ النهر الأسود شمال غرب عفرين [1].

تنتشر الدردار التزييني *Fraxinus ornus* L. في سورية، لبنان، تركيا، اسبانيا، كورسيكا، جنوب ألمانيا، محلياً يصادف كنوع مرافق لغابات الطابق المتوسطي العلوي ويمتد ليظهر في الطابق الحقيقي والجبلي في معظم غابات جبال الساحل السوري، يوجد أعالي سلسلة الجبال الساحلية السورية في صلنفة مع غابات الشوح*Abies cilicica* والأرز *Cedrus libani* وفي أبو قبيس [5].

ينحصر وجود الدردار العالي *Fraxinus excelsior*.L في قمم جبل حلب شمال عفرين بالقرب من الحدود التركية كما في غابات كوتشوك دارميك[3]، لكنه مستعمل على نطاق واسع في تشجير أطراف الطرقات في بعض المدن السورية خاصة مدينتي حلب ودمشق [5].

-الإكثار والمتطلبات البيئية:

الدردار شجرة محبة للماء، تفضل التربة الرطبة العميقة للحصول على أفضل نمو، تتكيف مع مجال واسع من حموضة التربة. تفضل الشمس، غير متحملة للظل وتتحمل الفيضانات الموسمية [6]. وتتكاثر بالبذور بسهولة دون أية معاملة [7].

- خصائص الأخشاب والاستخدامات الصناعية والتجارية والطبية:

يتصف خشب الأنواع التابعة لجنس الدردار بكونه خشبا ثقيلا حيث تتراوح كثافته بين (0.72-0.75) غ/سم^3، مرن وأقل قساوة ومتانة من البلوط ويعتبر خشباً ثميناً لصناعة الأثاث [8] و[9].

- تستعمل أخشاب الأنواع التابعة لجنس *Fraxinus* في صناعة التقشير الطولي لإنتاج شرائح التلبيس الجميلة لما يتمتع به من تعريق جميل [10]. ويستخدم خشبه للاستخدامات الداخلية بسبب مقاومته العالية للتلف مع تعرضه للرطوبة الأرضية [11] وفي صناعة الصناديق وقبضات الفؤوس وبعض أنواع الغلايين [12].

- تستخدم أوراق الدردار التزييني *F.ornus* لمعالجة مرض النقرس وأيضاً لتخفيض الحمى [13] ، يحتوي على عصارة نباتية تعرف في أوربا ب manna[14] يمكن الحصول عليها بإحداث شق أو حز في لحاء الشجرة ذات طعم حلو وتستخدم كملين للأمعاء ومسهل خاصة عند الأطفال والشيوخ[15].

-تشريح الأخشاب وعلاقته بالخصائص الفيزيائية والميكانيكية:

- إن خصائص الخشب الفيزيائية كالكثافة والصلابة وقوة الانحناء وغيرها مرتبطة بالخصائص التشريحية لهيكل الخشب [16] أي إن كثافة الخشب مرتبطة بسمك جدار الأوعية الناقلة ومقدار المساحة بين الأوعية الناقلة [17].
- ترتبط الخواص الميكانيكية للأخشاب ارتباطاً مباشراً بتشريح الخشب وهذا يتعلق باختلاف استجابة الأخشاب للقوة الميكانيكية المطبقة وقدرة الخشب على تحمل الكسر والشد والانحناء [18].
- إن البنية التشريحية للخشب يمكن أن تكشف لنا عن وجود خشب رد الفعل Reaction wood حيث نلاحظ تكون جدار إضافي سيللوزي (طبقة جيلاتينة G) [19].
- يتميز خشب كل نوع بخصائص تشريحية تعتبر مفتاحاً تصنيفياً لهذا النوع ويمكن من خلال وجود عنصر تشريحي محدد الوصول للتصنيف الدقيق لكل نوع [20].
- من خلال الدراسة التشريحية يمكن تصنيف الخشب إلى خشب متجانس حيث تكون الأوعية الناقلة صغيرة وموزعة على كامل المقطع، وخشب غير متجانس حيث يوجد تمييز واضح بين الأوعية الناقلة كبيرة الحجم والأوعية الناقلة صغيرة الحجم [10].

-الدراسة المجهرية للمقاطع الخشبية:

تسمح الدراسة المجهرية لتشريح الأخشاب بمعرفة تركيب عناصر الخشب بشكل دقيق، مما يعطي نتائج أكثر دقة من الدراسة الظاهرية التي هي دراسة سهلة وسريعة لا تحتاج لأدوات معقدة تعتمد على المشاهدة بالعين المجردة أو باستخدام مكبرة ذات تكبير 10مرات.

-أهمية البحث وأهدافه:

اعتمدنا في تصنيف جنس *Fraxinus* إضافة إلى نمطه المظهري البنية التشريحية الخشبية له على مستوى النوع للتمييز بين الأنواع فيما إذا كان هنالك فوارق على مستوى هذه البنية لاسيما أنه قد أعطيت عدة آراء حول تصنيف النوع المزروع من قبل مهندسي حراج مشرفين على مشتل سلحب حيث صنف بعضهم هذا النوع على أنه دردار تزييني والبعض الآخر صنفه على أنه دردار عال مما قادنا إلى البت في هذا التصنيف اعتماداً على البنية التشريحية لخشب هذا النوع تطبيقاً علمياً لمنهجية تحديد الهوية التصنيفية اعتماداً على البنية التشريحية وهذه المنهجية في التصنيف ذكرها كل من [20] و[21].

لذلك يهدف هذا البحث إلى دراسة الهوية التصنيفية التشريحية الخشبية لجنس *Fraxinus* الموجود طبيعياً في سهل الغاب، محمية أبو قبيس، أو اصطناعياً في مشتل سلحب.

- مواد وطرائق البحث:

1-تحضير العينات:

تم الحصول على العينات الخشبية من جذوع الأشجار التي أخذت من منطقة الغاب موقع (بركة الجراص) عددها (9) جذوع ومحمية أبو قبيس (4) جذوع ومشتل سلحب الحراجي (7) جذوع، نظفت العينات من بقايا الأفرع والأوراق وجففت هوائياً بوضعها في الهواء الطلق لعدة أسابيع ثم قطعت وفقاً للأبعاد القياسية 2×2×2سم.

2-طريقة تحضير المقاطع التشريحية:

-الحصول على المقاطع:

أخذت 50عينة مكعبة الشكل 2×2×2سم من جذوع أشجار الدردار السوري في موقع الغاب و50 عينة مكعبة جذوع أشجار محمية أبو قبيس و50عينة مكعبة من جذوع أشجار مشتل سلحب الحراجي أجريت عليها العمليات التالية:

1- وضعت العينات في وعاء يحتوي الماء ثم سخن حتى الغليان لمدة تتراوح بين 10-30 ساعة حسب قساوة الخشب، يمكن إجراء عملية الغليان عدة مرات حتى ترسب العينات في القاع.

2- غمرت العينات بمحلول من الكحول الإيتيلي والغليسرين لمدة تتراوح من 24-48 ساعة.

3- وضعت العينة المراد دراستها على حامل العينات في جهاز القاطع المجهري (الميكروتوم) وثبتت بالوضع الملائم لمستوى المقطع المراد الحصول عليه.

4- حددت ثخانة المقطع بالمفتاح المدرج الخاص بثخانة العينات في جهاز القاطع وتتراوح من 25-35ميكرومتر.

5- نباشر عملية الانزلاق للحصول على مقاطع، حيث تم الحصول على 150 مقطعا من كل نوع من المواقع الثلاثة السابقة الذكر، رفعت المقاطع من الشفرة بوساطة فرشاة صغيرة مبللة بالغليسرين ثم توضع في زجاجة ساعة تحتوي على الغليسرين والكحول.

- تم تلوين المقاطع الخشبية بطريقة التلوين المعتمدة في كتاب الأخشاب[10].

- النتائج والمناقشة:

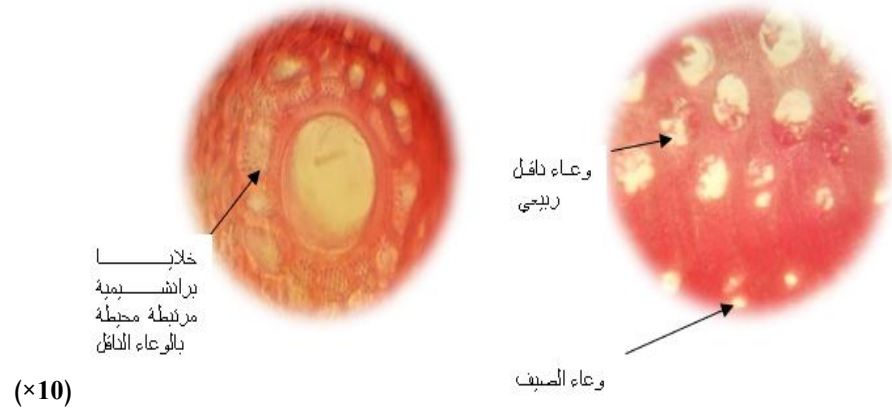
ستقتصر الدراسة على مستوى المقطعين العرضي والمماسي للأنواع المدروسة بسبب عدم وجود اختلافات واضحة على مستوى المقطع الشعاعي

1- الدراسة التشريحية لخشب أشجار الدردار المزروعة في مشتل سلحب:

بالفحص المجهري للمقطع العرضي لنوع الدردار المزروع في مشتل سلحب تبين أن جميع المقاطع العرضية لخشب هذا النوع أبدت نفس الخصائص التالية والتي هي:

- خشب حلقي الثغور، حلقة النمو السنوية الواحدة يحتوي فيها خشب الربيع على ثلاثة صفوف من الأوعية الناقلة الربيعية المفردة تكون كبيرة الحجم بشكل واضح تظهر خلايا برانشمية محيطة بأوعية الصف، وصف من الخلايا البرانشمية الهامشية أما خشب الصيف في منطقة النمو النهائي تكون أوعيته الناقلة صغيرة

الحجم بشكل مجموعات من 2–3 دائرية الشكل ومحاطة بالخلايا البرانشيمية المرتبطة بالوعاء. يمثل النوع المزروع في مشتل سلحب الحراجي الشكل رقم (1)

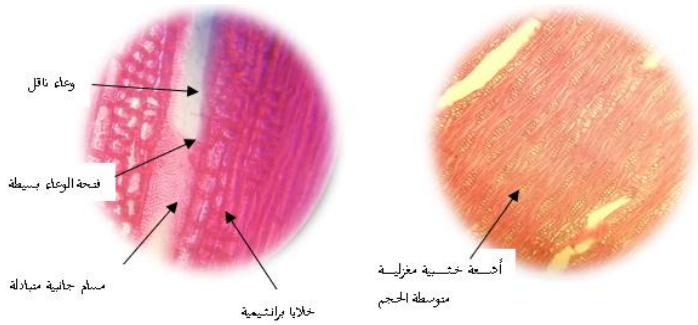


الشكل (1): المقطع العرضي لخشب الدردار في مشتل سلحب الحراجي

بالفحص المجهري للمقطع المماسي لنوع الدردار في مشتل سلحب الحراجي تبين مايلي:

الأشعة الخشبية مغزلية الشكل غير متجانسة غزيرة تتراوح أعداد الخلايا فيها من 4 حتى 20 خلية.

فتحات الأوعية الناقلة بسيطة، والمسام الجانبية متبادلة، وتحيط الخلايا البرانشمية حول الشعاع الخشبي، والشكل (2) يوضح المقطع المماسي لخشب الدردار في مشتل سلحب الحراجي.



الشكل (2) المقطع االمماسي لخشب الدردار في مشتل سلحب الحراجي

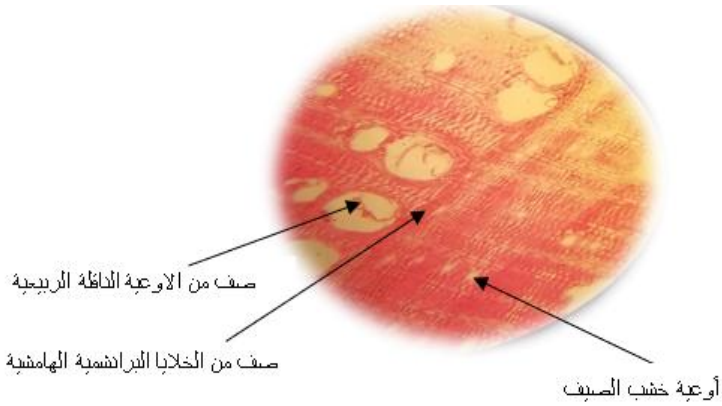
2 – الدراسة التشريحية لخشب أشجار الدردار المنتشرة في منطقة الغاب:

إن النوع المنتشر في منطقة الغاب هو الدردار السوري .*Fraxinus syraica* Boiss حسب [1] و [2].

بالفحص المجهري للمقطع العرضي تبين مايلي:

-خشب حلقي الثغور، خشب الربيع عبارة عن صف واحد من الأوعية الناقلة الكبيرة، بينما خشب الصيف أوعيته الناقلة مفردة مبعثرة بشكل كبير تنتشر الألياف المجلتنة التي تظهر عليها ظاهرة التجلتن بسبب وجود خشب الشد، حلقة النمو السنوية الواحدة تحتوي على صف واحد من الأوعية الناقلة الربيعية وصف واحد من الأوعية الناقلة الصيفية المفردة.

- صف من الخلايا البرانشمية الهامشية، الشعاع الخشبي أكثر وضوحاً من الشعاع الخشبي للنوع الدردار في مشتل سلحب، والشكل (3) يوضح المقطع العرضي للدردار السوري *Fraxinus syraica* المنتشر في منطقة الغاب.



الشكل (3) المقطع العرضي للدردار السوري *Fraxinus syraica* في الغاب (10×)

-بالفحص المجهري للمقطع المماسي: أشعة خشبية مغزلية تتراوح عدد خلاياها ما بين خمس خلايا إلى عشرين خلية، خلايا خشبية مغزلية متجانسة (الخلايا المكونة لها نفس الحجم)، الأشعة الخشبية غزيرة جداً. الأوعية الناقلة الربيعية كبيرة الحجم على جدرها مسام جانبية متبادلة، فتحات الأوعية الناقلة بسيطة. والشكل (4) يوضح المقطع المماسي للدردار السوري *Fraxinus syraica* في منطقة الغاب.

(×40) **(×10)**

الشكل (4) المقطع المماسي للدردار السوري *Fraxinus syraica* في منطقة الغاب

3-الدراسة التشريحية لخشب أشجار الدردار المنتشرة في محمية أبو قبيس:

إن النوع المنتشر في محمية أبوقبيس هو الدردار التزييني *Fraxinus ornus*، **بالفحص المجهري للمقطع العرضي تبين مايلي:**

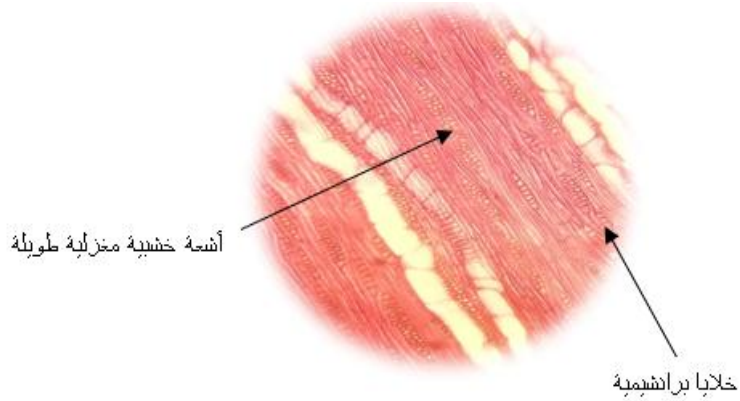
خشب حلقي الثغور، حلقة النمو السنوية الواحدة يحتوي فيها خشب الربيع في منطقة النمو الأولي عبارة عن صفين من الأوعية الناقلة تحيط بها خلايا برانشمية، أوعية الصف صغيرة قليلة العدد مع ملاحظة وجود ضيق واضح في حلقات النمو، الشكل (5) يبين المقطع العرضي لخشب الدردار التزييني في محمية أبوقبيس.

الشكل (5): المقطع العرضي للدردار التزييني في محمية أبو قبيس (×10)

- الفحص المجهري للمقطع المماسي:

-الأشعة الخشبية مغزلية بسيطة وطويلة، الأشعة الخشبية البسيطة مؤلفة من ثلاث خلايا بينما يصل طولها في الأشعة الخشبية الطويلة حتى خمسين خلية، فتحات الوعاء الناقل بسيطة والمسام الجانبية متبادلة

- الأوعية الناقلة ضيقة وقصيرة أيضاً، الخلايا البرانشمية كثيرة في المقطع بسبب أنه تم أخذ المقطع من أفرع، يبين الشكل (7) المقطع المماسي لخشب الدردار التزييني *Fraxinus ornus* في محمية أبو قبيس



الشكل (6) المقطع المماسي للدردار التزييني *Fraxinus ornus* في محمية أبو قبيس(10×)

يمكن اختصار النتائج بالجدول التالي:

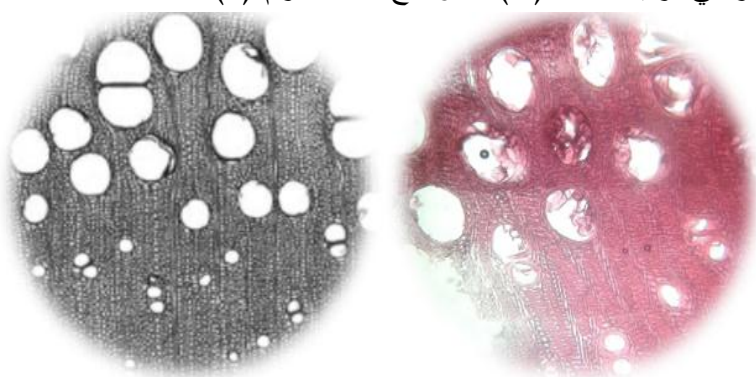
الجدول (1) الفروقات في البنية التشريحية الخشبية بين أشجار الدردار في سلحب، الغاب، ومحمية أبوقبيس

الموقع / المقطع	أشجار الدردار في سلحب	أشجار الدردار في الغاب	أشجار الدردار في محمية أبوقبيس
على مستوى المقطع العرضي للجذع	حلقة النمو السنوية خشب الربيع فيها يحتوي على ثلاث صفوف من الأوعية الناقلة الربيعية المفردة	حلقة النمو السنوية خشب الربيع فيها يتألف من صف واحد من الأوعية الناقلة أوعية الصيف صغيرة قليلة العدد	حلقة النمو السنوية خشب الربيع فيها يتألف من صفين من الأوعية الناقلة أوعية الصيف مفردة مبعثرة بشكل كبير
على مستوى المقطع المماسي للجذع	الأشعة الخشبية مغزلية غير متجانسة من 4-20خلية	الأشعة الخشبية مغزلية متجانسة من 5-20خلية	الأشعة الخشبية مغزلية بسيطة وطويلة قد تصل إلى 50خلية

- المناقشة:

لتحديد الهوية التصنيفية لكل نوع من أنواع الدردار المدروسة تمت مقارنة المقاطع التشريحية المأخوذة من الأنواع المتواجدة في كل من مشتل سلحب ومحمية أبوقبيس بالمقاطع التشريحية المرجعية لنوعي الدردار التزييني *Fraxnus ornus* L.والدردار العالي *Fraxinus excelsior* L. أما نوع الدردار السوري المصنف في الغاب فليس هناك دراسة تشريحية مرجعية له لانتشاره في الفلورا السورية على وجه التحديد وهو نوع ليس عليه خلاف في التصنيف.

- إن النوع المزروع في مشتل سلحب الحراجي هو الدردار العالي *Fraxinus excelsior* L حيث وجد على مستوى المقطع العرضي أن خشب الربيع يتألف من ثلاثة صفوف من الأوعية الناقلة الربيعية حيث يتطابق شكل المقطع التشريحي لاسيما العرضي لهذا النوع مع شكل المقطع التشريحي الذي درسه الباحث [10] للدردار العالي *Fraxinus excelsior* L والباحث [21] لنوع الدردار العالي المنتشر في تركيا الشكل (ب)كما وضح بالشكل رقم (8).

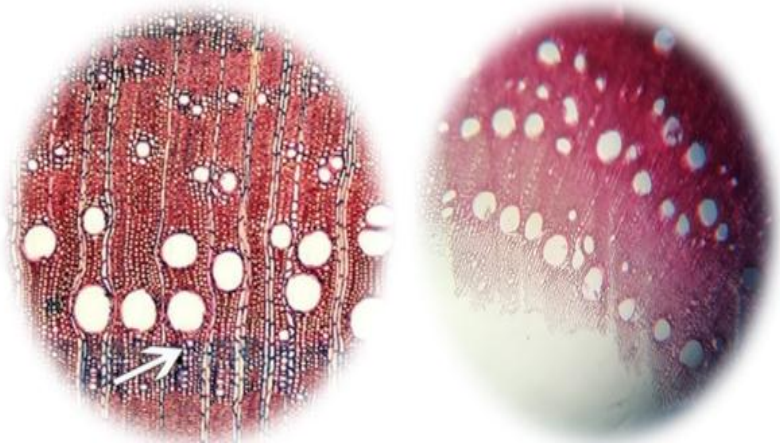


(ب) (آ)

الشكل (7): مقارنة تشريحية بين (آ) الدردار المزروع في مشتل سلحب الحراجي و (ب)الدردار العالي *Fraxinus excelsior* في تركيا[22] (10×)

- إن نوع الدردار الموجود في محمية أبو قبيس هو الدردار التزييني *Fraxnus ornus* حسب ماصنفه الباحث [5] اعتماداً على نمطه المظهري فقد وجد على مستوى المقطع العرضي أن خشب الربيع فيه يتألف من

صفين من الأوعية الناقلة الربيعية وهذا يتطابق مرجعياً مع الشكل (ب) لنوع الدردار التزييني المنتشر في تركيا[21] كما وضح بالشكل رقم (9).



(ب) (آ)

الشكل (8): مقارنة تشريحية بين (آ) الدردار في محمية أبوقبيس (ب) الدردار التزييني *Fraxnus ornus* في تركيا [22] (10×)

- على مستوى المقطع المماسي فإن الدردار العالي .*Fraxinus excelsior* L الأشعة الخشبية مغزلية غزيرة تتألف من 4–20خلية، والدردار التزييني *Fraxnus ornus* L. الأشعة الخشبية مغزلية بسيطة وطويلة قد تصل إلى خمسين خلية، أما الدردار السوري .*Fraxinus syriaca* Boss فإن أشعته الخشبية مغزلية متجانسة غزيرة من 4–20خلية، والأنواع الثلاثة تكون فيها فتحة الوعاء الناقل بسيطة والمسام الجانبية متبادلة.

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال الدراسة التشريحية المجهرية تم تحديد الهوية التصنيفية لأنواع الدردار الموجودة في سورية حيث تبين لنا وجود ثلاثة أنواع من الدردار في سورية وهي الدردار السوري .*Fraxinus syriaca* Boiss الموجود في منطقة الغاب والدردار التزييني .*Fraxnus ornus* L في محمية أبوقبيس والدردار العالي .*Fraxinus excelsior* L في مشتل سلحب الحراجي، كما ذكر الباحث [19] و[20] حول اعتماد البنية التشريحية كمفتاح تصنيفي للأنواع الحراجية.

لذلك نوصي باعتماد الهوية التشريحية الخشبية لأنواع الدردار لتصنيفها ونقترح تطبيق هذه الدراسة على جميع الأنواع الخشبية لتحديد هويتها التصنيفية لاسيما الأنواع التي تختلف الآراء حول تصنيفها.

المراجع:

1. **نحال**، ابراهيم – **رحمة**، أديب، **شلبي**، محمد نبيل 1989– **الحراج والمشاتل الحراجية**. منشورات جامعة حلب، 600 صفحة.
2. MOUTERDE, P. 1983- **La nouvelle flore du Liban et de la Syria** .3 tomes. Beyrouth Liban . 578p.
3. **بدر**، مصطفى 2003 – **موسوعة الأشجار والبيئة**. منشأة المعارف، الإسكندرية مصر ،1416 صفحة.
4. **حسين**، زياد – **مجيد آغا**، عامر 1994– **الحراج والمشاتل الحراجية**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة الثانية،495 صفحة.
5. **البوشي**، توفيق 2012– **التصنيف البيئي للأشجار والشجيرات المحلية والمدخلة المستعملة في التشجير في سوريا**. رسالة دكتوراة، جامعة حلب، 585 صفحة.
6. DICKERSON, J. 2002- **Plant fact sheet "Green Ash"** ***Fraxinus pennsylvanica*** **Marsh** .USDA NRCS New York state office.
7. YOUNG, J. A; YOUNG, C. G 1994- **Seeds of woody plants in north America**, (Reviseded) dicoscorides. press Orego,USA .407p.
8. **محمد**، علا (2009): **دراسة أهم الخصائص التكنولوجية لخشب الدردار السوري في موقع عناب /48/**، ماجستير في قسم الحراج والبيئة، جامعة دمشق 175 صفحة.
9. **العيسى**، زين 2020– **أهم الخصائص الفيزيائية والميكانيكية لخشب نوعي الدردار السوري** ***Fraxinus syrica*** **Boiss و الدردار التزييني.** ***Fraxinus ornus*** **L.**مجلة بحوث جامعة حلب ، العدد 142، 21 صفحة.
10. **رحمة**، أديب 2012– **علم الأخشاب الجزء النظري والعملي**، منشورات جامعة حلب– كلية الزراعة، 574 صفحة.

11. NESOM, G.L. 2010-"***Fraxinus biltmoreana*** **and** ***Fraxinus smallii*** **(*Oleaceae*)**. forest trees of the eastern United States".Phytoneuron 51: 1-30 p.

12. **الزغت**، معين 1966– **أساسيات ومبادئ علوم الغابات والحراج**، الجزء الثاني، الخشب واستعمالاته، مكتبة الشركة العربية، 332 صفحة.

13. **حايك**، ميشال 1998: **موسوعة النباتات الطبية**، المعجم الثالث، مكتبة لبنان ناشرون، بيروت، 377صفحة.

14. FRAXIGEN .2005-**Ash species in Europe : biological characteristics and practical guidelines for sustainable use** Oxford forestry institutes, university of oxford ,UK,128PP.

15. **عيسى**، فريد بابا 2000–**موسوعة النباتات المفيدة**، مكتبة ابن النفيس، دمشق الحلبوني، 470صفحة.

16. PANSHIN, AJ.;DEZEEUW,C. 1980-**Textbook of wood technology** . 4th ed .NewYork :McGraw- Hill. 722p.

17. WIEDEN A. h. 2010- **Structure and function of wood** .wood handbook ,Forest products Laboratory ,general Technical Report.

18. ANN M .PATTEN ,NORMAN G,LEWIS, 2010-**Development &Modification of Bioactivity**,Chemistry and Biology, Comprehensive Natural products,volume 3pages 1-4.

19. DESCH, H.E.; DINWOODIE, J.M. 1996- **Timber structure, properties, conversion and use**. 7th ed. London, UK: Macmillan Press. 306 p.

20. HOADLEY,R.B 1990-**Identifiying wood accurate results with simple tools** ,the taunton press,US.patent and tredmark office 195page.

21. JODIN, P1998- **Le Bois Materiau D Ingenierie**, Association Pour La Recherche Sur Le Boise n Lorraine ,Ecole Nationale du Genie Rural ,des Eaux et des Forets (14-43)p.

22. BAK .F.E, MEREV, N., 2016- **Ecological wood anatomy of *Fraxinus* L. in Turkey (Oleaceae): intraspecific and interspecific variation**. ***Turkish Journal of Botany***, 40:(356-372)p.