



الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق – كلية الزراعة

قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

"دراسة بعض الصفات التشريحية والمورفولوجية لبعض أنواع جنس السنديان *Quercus* في

سورية وأهميتها التصنيفية"

**"Study of some Anatomical and Morphological Characteristics of
some *Quercus* species in Syria and their Taxonomic Value"**

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

اختصاص الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

إعداد

المهندسة ميس محمد أحمد

إشراف

د. ثروات حبيب إبراهيم

(مدرس في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة)

2019 – 2018

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
Damascus University–Faculty of
Agriculture
Department of Renewable Natural
Resources and Environment



"Study of some Anatomical and Morphological Characteristics of
some *Quercus* species in Syria and their Taxonomic Value"

Thesis submitted for a Master's Degree in Department of
Renewable
Natural Resources and Environment – Faculty of Agricultural

Prepared by

Eng. Mais .M. Ahmad

Scientific Supervisor

Dr .Tharwat . H. IBRAHIM

2019 – 2018

الفهرس

TABLE OF CONTENTS

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة	4
التوزع الجغرافي وعدد الأنواع التابعة لأجناس الفصيلة الزانية	7
جنس السنديان في سورية	9
أنواع السنديان المدروسة في سورية	11
السنديان العادي (الجميل). <i>Quercus calliprinos</i> Webb.	11
السنديان البلوطي (العفصي). <i>Quercus infectoria</i> Oliv.	12
الصفات المورفولوجية وأهميتها التصنيفية	17
بعض المعايير التصنيفية المهمة للأوراق	17
الصفات التشريحية	20
مبررات البحث وأهدافه	21
مواد وطرائق البحث	23
المناخ والتربة في مواقع الدراسة	25
مواد البحث	27
الدراسة المورفولوجية لأوراق النوعين المدروسين	28
الدراسة المجهرية للمقاطع الخشبية	30
التحليل الإحصائي	33
النتائج والمناقشة	34
المؤشرات المورفولوجية للنوع <i>Quercus calliprinos</i>	34
المؤشرات التشريحية للنوع <i>Quercus calliprinos</i>	42
المؤشرات المورفولوجية للنوع <i>Quercus infectoria</i>	46
المؤشرات التشريحية للنوع <i>Quercus infectoria</i>	52
المناقشة	55
الاستنتاجات	57
المقترحات والتوصيات	59
المراجع	60

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	التوزع الجغرافي وعدد الأنواع التابعة لأجناس الفصيلة الزانية	7
2	المواقع المدروسة وارتفاعاتها (متر)	23
3	طول الورقة وعرضها للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	34
4	المساحة التقريبية والفعلية للورقة للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	35
5	طول معلاق الورقة وعدد الأسنان للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	36
6	الزاوية القاعدية للورقة للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	37
7	معامل الشكل للورقة للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	39
8	نسبة انتظام الورقة للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	40
9	قيم عدم التماثل لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus calliprinos</i>	41
10	متوسط أقطار الأوعية الناقلة للأشجار بالمجهر الضوئي (LM) للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في مواقع الدراسة	43
11	قيم عدم التماثل لمتوسطات الصفات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus calliprinos</i>	45
12	طول الورقة وعرضها للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	46
13	المساحة التقريبية والفعلية للورقة للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	47
14	طول معلاق الورقة وعدد الفصوص للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	47
15	الزاوية القاعدية للورقة للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	48
16	معامل الشكل للورقة للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	49
17	نسبة انتظام الورقة للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	50
18	قيم عدم التماثل لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus infectoria</i>	51
19	متوسط أقطار الأوعية الناقلة للخشب الفتى بالمجهر الضوئي (LM)	52

	لأشجار النوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	
54	قيم عدم التماثل لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus infectoria</i>	20

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	الأزهار المذكرة والمؤنثة عند السنديان	10
2	ثمار السنديان المكونة من بلوطات محاطة بأقماع حرشفية	10
3	السنديان العادي <i>Quercus calliprinos</i> Webb.	12
4	السنديان البلوطي <i>Quercus infectoria</i> Oliv.	13
5	بعض المعايير التصنيفية المهمة للأوراق	18
6	ورقة نباتية منتظمة	18
7	الزاوية القاعدية للورقة	19
8	اختيار وترقيم الأشجار لجمع العينات	25
9	استخدام الورق الميليمتري لحساب المساحة الورقية	29
10	تحضير العينات الخشبية للدراسة المجهرية	32
11	مخطط يمثل الزاوية القاعدية للورقة للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	38
12	مخطط يمثل معامل الشكل للورقة للنوع <i>Quercus calliprinos</i> في المواقع المدروسة	39
13	أشواك الورقة عند النوع <i>Quercus calliprinos</i>	40
14	المخطط العنقودي لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus calliprinos</i>	42
15	الأوعية الناقلة للسنديان العادي <i>Quercus calliprinos</i> تحت المجهر الضوئي LM بتكبير (40X)	44
16	المخطط العنقودي لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus calliprinos</i>	45
17	مخطط يمثل الزاوية القاعدية للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	49
18	مخطط يمثل معامل الشكل للورقة للنوع <i>Quercus infectoria</i> في المواقع المدروسة	50
19	المخطط العنقودي لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus infectoria</i>	51
20	الأوعية الناقلة للسنديان البلوطي <i>Quercus infectoria</i> تحت المجهر الضوئي LM بتكبير (40X)	53
21	المخطط العنقودي لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة للنوع <i>Quercus infectoria</i>	54

الملخص

ينتمي جنس السنديان (البلوط) *Quercus* L. إلى الفصيلة الزانية Fagaceae، ويضم عدداً كبيراً من الأنواع تنتشر في مناطق واسعة من العالم، وقد سُجل عددٌ منها في المجتمعات النباتية الطبيعية في سورية، ونظراً للتشابه الكبير بين أنواع هذا الجنس والذي قد يؤدي إلى مشاكل تصنيفية تتمثل في الخلط في تعريف بعض هذه الأنواع، مع احتمال وجود وحدات تصنيفية تحت نوعية، قد تتبع جنس السنديان في سورية، فقد هدف هذا البحث إلى تعميق الدراسة التصنيفية لبعض الأنواع المنتشرة في سورية والتابعة لهذا الجنس، والمجموعة من مواقع مختلفة الارتفاع عن سطح البحر، وذلك من خلال دراسة بعض الصفات المورفولوجية للأوراق، والتشريحية لأفرع فتيّة بعمر سنتين (لدراسة أقطار الأوعية الناقلة باستخدام المجهر الضوئي LM)، كما هدفت الدراسة إلى رسم المخطط العنقودي (Dendrogram) لمتوسطات الصفات المدروسة (المورفولوجية والتشريحية) للمواقع المدروسة وذلك بالاعتماد على المعامل الإقليدي بطريقة (Ward). وقد شملت الدراسة نوعي السنديان: السنديان العادي (الجميل) *Quercus calliprinos* Webb، والسنديان البلوطي (سنديان العفص) *Quercus infectoria* Oliv.

جُمعت العينات من مواقع مختلفة الارتفاع عن سطح البحر (سبعة مواقع بالنسبة للسنديان العادي، وثلاثة مواقع للسنديان البلوطي)، ونُفذت الدراسة خلال الفترة 2016/2013 في مخابر كلية الزراعة في جامعة دمشق.

تمت دراسة بعض الصفات المورفولوجية لأوراق النوعين [طول الورقة وعرضها، معامل التصحيح، المساحة الورقية، طول المعلاق (حامل الورقة)، الزاوية القاعدية، عدد الأسنان (الفصوص)، نسبة طول الورقة إلى عرضها (معامل الشكل)].

وبالنسبة للدراسة التشريحية تم قياس أطوال المحورين القطبي والاستوائي للوعاء الخشبي الناقل لأفرع فنية بعمر سنتين للنوعين السابقين في المواقع المدروسة.

أظهرت نتائج دراسة الصفات المورفولوجية لأوراق النوعين عدم وجود ارتباط مع عامل الارتفاع عن سطح البحر (الطابق النباتي). كما أظهرت نتائج الدراسة أن الزاوية القاعدية بالنسبة للسنديان العادي كانت حادة عند جميع الأشجار وفي جميع مواقع الدراسة، في حين تراوحت بين الحادة والقائمة بالنسبة للسنديان البلوطي، وهذه الصفة هي الأكثر ثباتاً مما يدل على أهميتها التصنيفية ضمن النوع الواحد.

وأظهرت نتائج الدراسة التشريحية باستخدام المجهر الضوئي (LM) بقوة تكبير (40X) للأوعية الناقلة لأفرع السنديان العادي *Q.calliprinos* وجود فروق معنوية بين الأشجار ضمن الموقع الواحد وذلك بالنسبة للمواقع التالية: الموقع الأول (الروضة)، والثالث (بيت خونددة)، والرابع (باملاخا)، كذلك وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة إذ انفرد كل موقع في مجموعة على حدة، أما بالنسبة للأوعية الناقلة لأفرع السنديان البلوطي *Q.infectoria* فقد انفرد كل موقع من المواقع المدروسة في مجموعة على حدة بفروق معنوية بين المواقع، مع عدم وجود فروق معنوية بين الأشجار ضمن كل موقع. وأظهرت النتائج تناقصاً معنوياً في أقطار الأوعية الناقلة لخشب السنديان العادي والبلوطي مع الارتفاع عن سطح البحر.

بالمقابل أظهر المخطط العنقودي (Dendrogram) لمتوسطات الصفات المورفولوجية عند السنديان العادي، انقسام المواقع إلى أربع مجموعات، ضمت المجموعة الأولى الموقع الأول (الروضة)، وضمت المجموعة الثانية الموقع الثاني (بيت عثمان)، والثالث (بيت خونددة)،

والسابع (الحاطرية)، وضمت المجموعة الثالثة الموقع الرابع (باملاخا)، والمجموعة الرابعة الموقع السادس (المقرمدة).

وبالنسبة لمتوسطات الصفات التشريحية، انقسمت المواقع إلى ثلاث مجموعات: ضمت المجموعة الأولى الموقع الأول (الروضة)، والثاني (بيت عثمان)، بينما ضمت المجموعة الثانية الموقع الرابع (باملاخا)، والخامس (حمام واصل)، وضمت المجموعة الثالثة الموقع السادس (المقرمدة) والسابع (الحاطرية)، أي أن الاختلاف في متوسطات أقطار الأوعية الناقلة لأشجار هذه المواقع قليل، وبالتالي كان التشابه بينها كبير.

وأظهر المخطط العنقودي (Dendrogram) لمتوسطات الصفات المورفولوجية عند نوع السنديان البلوطي انفراد كل موقع من المواقع الثلاثة المدروسة في مجموعة على حدة. وبالنسبة لمتوسطات الصفات التشريحية، انفرد كل موقع من المواقع الثلاثة المدروسة في مجموعة على حدة، وبمسافات قليلة، أي أن الاختلاف في متوسطات الأوعية الناقلة لأشجار هذه المواقع قليل، وبالتالي كان التشابه بينها كبير.

الكلمات المفتاحية: السنديان، صفات مورفولوجية، صفات تشريحية، مجهر ضوئي LM، أوعية ناقلة، مخطط عنقودي.

المقدمة

Introduction

يمتلك علم تصنيف النبات (Plant Taxonomy) أهمية كبيرة وتاريخاً طويلاً، إذ كانت البدايات الأولى لهذا العلم عند الحضارات القديمة عبر التمييز بين النباتات الضارة والنافعة.

من الأهداف المهمة التي يسعى إليها علم التصنيف النباتي هي محاولة التوصل إلى طريقة أو نظام يضع العدد الكبير من النباتات التي تحيط بنا في مجاميع، استناداً إلى أوجه التشابه والارتباطات الوراثية والتطورية التي توجد فيما بينها لتسهيل دراستها وتثبيت وضعها التصنيفي.

اهتم المصنفون بالخصائص التصنيفية (Taxonomic characteristics) التي لها قيمة جوهرية وتتميز بالثبات النسبي، وإظهار القليل من الاختلافات من فرد لآخر ومن جيل إلى جيل، كما اختار المصنفون الصفات التي غالباً ما تكون سهلة الملاحظة ويتوقع أن تكون صفات محددة ذات قيمة تصنيفية عالية، لوضع حدود واضحة بين الفئات التصنيفية (السحر، 1997).

وأظهرت الدراسات العلاقة الوثيقة بين كل من علم التشريح النباتي وعلم التصنيف، ولا سيما عند دراسة الفصائل المعقدة، إذ صنف العالم الفرنسي (De Candolle، 1778-1841) النباتات استناداً إلى تركيبها الداخلي، وهو أول من درس الصفات التشريحية الداخلية للنبات معتبراً أن الصفات التشريحية أكثر ثباتاً من الصفات المورفولوجية الخارجية.

تتميز الفلورا السورية بغنى كبير بالأجناس والأنواع النباتية (أكثر من 3000 نوع موزعة على أكثر من 800 جنس وأكثر من 130 عائلة) (UNEB، 1998)، وتظهر الدراسات يوماً بعد آخر وجود بعض الفصائل في هذه الفلورا التي تعاني من مشاكل في وضعها التصنيفي، الأمر الذي يتطلب الذهاب بعيداً في الدراسات التصنيفية للإسهام في حل هذه المشاكل. كحال الفصيلة

الزانية (Fagaceae)، والتي تتمثل في سورية بجنس الكستناء المدخل *Castanea spp.* وجنس السنديان *Quercus spp.* الذي يتمثل بعدد من الأنواع الطبيعية المنتشرة في مناطق عديدة من سورية.

يملك جنس *Quercus L.* انتشاراً واسعاً في العالم وفي منطقتنا، ويحوي عدداً كبيراً من الأنواع وتحت الأنواع والضروب، كما اختلفت المراجع العلمية في معرفة عدد أنواع السنديان المنتشرة في العالم فهي تتراوح بين 200 نوع (Stanescu، 1979) حتى 600 نوع (Gaussen، 1982)، وفي مراجع أخرى بلغت 400 نوع (Aldrich and Cavender- Bares، 2011)، وقد تطرق عدد من الباحثين إلى المشاكل والصعوبات في وصف وتصنيف أنواع هذا الجنس مثل السنديان العادي *Quercus calliprinos* (Camus، 1936-1954)، وأدى العزل الجغرافي للنوع *Q. coccifera* إلى وجود تباين داخل النوع، فالمجموعة المسجلة منه تقع جغرافياً في المنطقة الجنوبية من تركيا، وأقرب إلى سورية وفلسطين. وفي فلسطين يوجد تحت نوعين من *Quercus calliprinos* (Zohary، 1966) هما:

Q. calliprinos subsp. *calliprinos* ، *Q. calliprinos* subsp. *coccifera*

في حين يقترح (Yilmaz، 2013) اعتبارهما نوعين مستقلين وهما:

Q. coccifera ، *Q. calliprinos*

وعليه فإن تصنيف أنواع جنس السنديان لايزال موضع نقاش بين المصنفين، لاسيما في سورية ولبنان وتعود صعوبة التصنيف إلى تعدد أشكال الأوراق والثمار البلوطية في مواقع انتشاره الطبيعية (لايقة، 1990).

إن وجود عدد كبير من الفصائل والأنواع النباتية في الفلورا السورية، يجعل لدراسة الصفات المورفولوجية للأوراق (الطول، العرض، طول المعلاق، المساحة الورقية، الزاوية القاعدية..)، أهمية كبيرة في تصنيف الأنواع، كذلك تملك الدراسة التشريحية للخشب أهمية كبيرة في تصنيف الأنواع والتعريف بها بهدف تمييزها والفصل بينها وصولاً لتثبيت وضعها التصنيفي، كل ذلك يسهم كثيراً في تطور علم التصنيف النباتي، وبالتالي ما يرتبط بهذا العلم من علوم أخرى كالهندولوجيا مثلاً.

الدراسة المرجعية

Literature review

1 التوزيع الجغرافي وعدد الأنواع التابعة لأجناس الفصيلة الزانية (Fagaceae):

تنتمي الفصيلة الزانية إلى نباتات مغلفات البذور (Angiospermes)، وتضم نحو (900) نوع تنتشر في مناطق واسعة من الكرة الأرضية، بدءاً من المناطق الاستوائية وحتى المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي، ونادراً في النصف الجنوبي، ولا يوجد انتشار للفصيلة في المناطق الحارة (أفريقيا) (Axelrod، 1983).

وتتوزع هذه الأنواع على اختلاف عددها حسب المصنفين ضمن سبعة أجناس (Manos and Heywood *et.al.*، 2007)، وفي مراجع أخرى ضمن ثمانية أجناس (Manos and Stanford، 2001؛ Nixon، 1993). (الجدول 1). وتُمثل هذه الفصيلة كتلةً حيويةً ضخمةً ربما تم تجاوزها فقط من قبل المخروطيات (Conifers)، كما تملك هذه العائلة سجلاً أحفورياً يعود أصله إلى نحو 90 مليون سنة.

الجدول 1. التوزيع الجغرافي وعدد الأنواع التابعة لأجناس الفصيلة الزانية حسب (Manos

and Stanford، 2001)

التوزيع الجغرافي	عدد الأنواع	الجنس
أوروبا، آسيا، أمريكا الشمالية	12	<i>Castanea</i>
جنوب شرقي آسيا	100–200	<i>Castanopsis</i>
أمريكا الشمالية	2	<i>Chrysolepis</i>

أوروبا، آسيا، أمريكا الشمالية	13	<i>Fagus</i>
آسيا	300	<i>Lithocarpus</i>
أمريكا الشمالية	1	<i>Notholithocarpus</i>
أوروبا، آسيا، أمريكا الشمالية، وسط وجنوب وشمال أفريقيا، جنوب الصين وأندونيسيا	200-600	<i>Quercus</i>
آسيا، أمريكا الجنوبية (كولومبيا)	3	<i>Trigonobalanus</i>

تقسم هذه الفصيلة عادةً إلى 3-4 تحت فصائل تتوزع على الأجناس التالية:

CastaneaCastanopsis , *Chrysolepis*, *Colombobalanus* , *Fagus* ,
Lithocarpus, *Quercus*, *Trigonobalanus* , *Nothofagus*

ويعد التصنيف الأكثر شمولية لجنس السنديان وأنواعه المنتشرة في العالم هو بناءً على اقتراح العالم (Camus، 1936-1954)، إذ قسم هذا الجنس إلى تحت جنسين هما (*Euquercus*، *Cyclobalanopsis*)، وهذا الأخير يتواجد فقط في آسيا الجنوبية والشرقية ويضم 76 نوعاً، في حين يضم تحت الجنس *Euquercus* 283 نوعاً تنتشر في آسيا وأوروبا ومناطق أخرى من العالم.

علماء أن التصنيف الحديثة لجنس السنديان (Menitsky، 1984؛ Nixon، 1993)، والتي عملت على إعادة بناء الوضع التصنيفي لهذا الجنس تقاطعت من قريب أو بعيد مع التصنيف السابق وارتكزت على تقسيم جنس *Quercus* إلى تحت جنسين هما:

1 *Cyclobalanopsis* (حسب Camus، 1954؛ Nixon، 1993) أو تحت جنس *Cyclobalanoides* (حسب Menitsky، 1984).

2 تحت جنس *Euquercus* (حسب Camus، 1936-1954) أو تحت جنس *Quercus sensu lato* (حسب Menitsky، 1984) أو *Quercus sensu* (Nixon، 1993).

يتضح مما سبق وبشكل جلي ومختصر التعقيد الوراثي للجنس *Quercus*، وقد أشار عدد من المصنفين، إلى أن الأنواع المحلية من هذا الجنس والمنتشرة في سورية ليست بمنأى عن هذه المشكلة التصنيفية كحال النوع *Q. calliprinos*، والنوع *Q. Infectoria Oliv.* (نحال، 2003). وبالتالي فإن التعمق في دراسة ومعرفة خصائص وصفات هذه الأنواع يملك أهمية كبيرة في تصنيفها والتعريف بها بهدف تمييزها والفصل بينها وصولاً لتثبيت وضعها التصنيفي.

2 جنس السنديان في سورية:

يتمثل جنس السنديان *Quercus L.* بأشجار وشجيرات متساقطة أو دائمة الأوراق مسننة، الأزهار وحيدة المسكن، تتوضع الأزهار المذكرة في نورات هريرية في إبط الأوراق السفلية من الغصن، بينما تتوضع الأزهار الأنثوية المفردة في إبط الأوراق العلوية من الغصن، ولا تملك أية قنبيات (الشكل 1)، الثمار جافة غير متفتحة تدعى بلوطة (الشكل 2)، محاطة بقمع (قدح) مؤلف من حراشف دقيقة متطاولة ومتراكبة، تتضج الثمار في كثير من الأنواع في خريف سنة تكوّن الأزهار، وتُحمل على أغصان بعمر سنة واحدة، وقد يستغرق نضج الثمار عامين في بعض الأنواع حيث تُحمل على أغصان بعمر سنتين، وهكذا تُحمل الأزهار الأنثوية الفتية على أغصان عام تكوّنهما، في حين تُحمل الثمار على أغصان بعمر سنتين.

وتنتشر أنواع السنديان في حوض المتوسط دورياً، أي إن الإنتاج الثمري الغزير يحدث كل سنتين أو كل ثلاث إلى عشر سنوات، ومن النادر أن يمر عام دون أن تعطي الأشجار بعضاً من الثمار.

يُظهر جنس السنديان اختلافات مورفولوجية كبيرة بين الأنواع (Hokanson *et al.*، 1993) ولا سيما في صفات الأوراق والتي لها أهمية كبيرة في تصنيف الأنواع، كما يُعد من الأجناس الخشبية الأكثر أهمية نظراً لقيمتها البيئية والاقتصادية، وتتملك أنواع هذا الجنس أهمية في المنتجات الخشبية والصناعات الورقية، ويرافقها تنوع كبير في المجتمعات الفطرية والحشرات (Mcshea *et al.*، 2007؛ Oran and Oztork، 2012).



الشكل 1. الأزهار المذكرة والمؤنثة عند السنديان



الشكل 2. ثمار السنديان المكونة من بلوطات محاطة بأقماع (أقداح) حرشفية.

احتل السنديان أهمية تاريخية عريقة، استُمدت من انتشاره الواسع، واستعمالاته المتعددة، فقد شغل السنديان مكانة مرموقة في دول البحر المتوسط، وكان القسم الأكبر من سفوح الجبال الساحلية المحيطة بالبحر المتوسط مكسواً بغابات السنديان التي لم يبقَ منها في الوقت الحاضر إلا القليل، وقد أتت عوامل الحضارة المختلفة على جلّ غابات المنطقة المتوسطية التي مازال السنديان بأنواعه المتعددة يشكل القسم الأعظم منها.

2. 1. أنواع السنديان المدروسة في سورية:

1. السنديان العادي (الجميل). *Quercus calliprinos* Webb.

شجرة يصل ارتفاعها إلى أكثر من 20 متراً، كثيرة التفرع تخلف بعد القطع، أوراقها دائمة ذات عنق قصير، طولها من 1 إلى 3 سم مسطحة أو مجعدة، ذات حواف مسننة شوكية، لماعة على الوجهين، عروقها بارزة على الوجهين، الثمرة بلوطة بيضوية الشكل، قمعها نصف كروي، حراشفه منطبقة بعضها على بعض والوسطى والعلوية منها معقوفة (الشكل 3).

ينتشر السنديان العادي بصورة طبيعية في القسم الشرقي من منطقة البحر الأبيض المتوسط في إيران والعراق وسورية وتركيا ولبنان وفلسطين والأردن واليونان وليبيا، في حين ينتشر في سورية في شمال اللاذقية في كسب ووادي قنديل والباير والبسيط، وعلى السفح الغربي والشرقي للجبال الساحلية وجبل الأكراد وإعزاز ودركوش وجبل الزاوية وجبل سمعان، وفي جبال لبنان الشرقية، وفي مضايا وبلودان والديماس وجبل الشيخ والقنوات وفي القامشلي، ويقابله النوع *Q. coccifera* كبديل تصنيفي في القسم الغربي من منطقة البحر المتوسط (نحال، 2003).

يُعد من مكونات الطابق النباتي المتوسطي (الحقيقي) رغم انتشاره في طوابق مختلفة، لا يبالى بالتركيب الفيزيائي والكيميائي للتربة فهو يعيش في الأراضي الفقيرة، وهو نوع مرن بيئياً لذلك

يُصادف في مناطق واسعة من سورية، من شبه الجافة حتى شبه الرطبة والرطبة (400-1200م سنوياً)، يقاوم البرد ويتحمل الجفاف بحدود معينة.

الأهمية الاقتصادية: أخشابه قاسية تستخدم في التفحيم حيث يُعد الفحم الناتج عنه من أفضل أنواع الفحم، كما يمكن الحصول من القشرة والجذور على المادة العفصية (التانين) التي تستخدم في أعمال الدباغة.



الشكل 3. السنديان العادي *Quercus calliprinos* Webb.

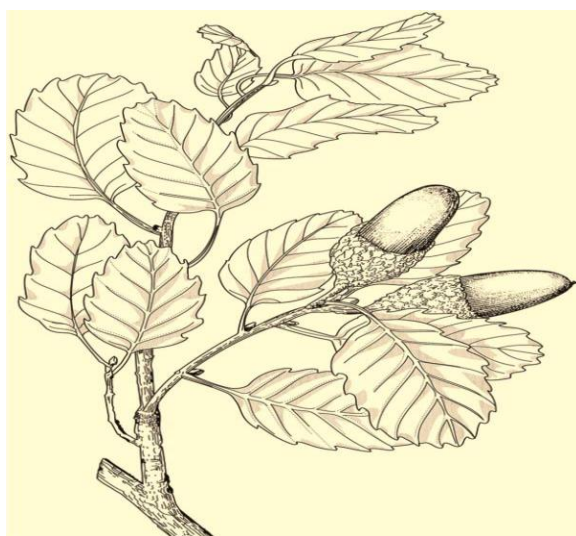
2. السنديان البلوطي (العفصي): *Quercus infectoria* Oliv.

شجرة يصل ارتفاعها إلى 20 متراً وقطرها 1.3م، قشرتها حشوية بنية اللون، أوراقها متساقطة بسيطة حوافها مفرصة مموجة غير حادة، بيضوية الشكل، الثمرة بلوطة وقمعه نصف كروي، حراشفه وبرية قصيرة منطبقة بعضها على بعض ونهاياتها ذات لون أسمر محمر (الشكل 4).

ينتشر السنديان البلوطي بصورة طبيعية في الطوابق البيومناخية الرطبة جداً وحتى شبه الرطبة في إيران والعراق وسورية وتركيا ولبنان وفلسطين (Hasmah وآخرون، 2010)، ولا يصادف غربي المتوسط، ينتشر السنديان البلوطي في سورية داخل غابات السنديان العادي والصنوبر

وشبه العزر والأرز والشوح ويشكل طباقاً خاصاً في الجبال الساحلية (الطابق المتوسطي العلوي بحدوده الدنيا).

لايبالي السنديان البلوطي بالتركيب الفيزيائي والكيميائي للتربة فهو يعيش في ترب متنوعة، ويقاوم البرد، ولا يوجد البلوط في المناطق شبه الجافة، بل ينتشر دائماً في المناطق شبه الرطبة والرطوبة جداً. يتم التجدد الطبيعي لهذا النوع عن طريق البذور (الثمار)، ويحدث بشكل تلقائي بين الفتحات والشعور التي يخترقها الضوء مع إخفاق كبير لأعداد كبيرة من البذور المتساقطة التي لا يتوفر لها إضاءة كافية (Mark and Bruce، 1996) وهي بعمومها لا تمر بطور سكون إلا ما ندر منها، ويمكن زراعتها مباشرة بعد تمام نموها وتساقطها تحت الشجرة. أخشابه قاسية ثقيلة ومتينة تستعمل في التقعيم وفي الصناعات الخشبية والأعمال الإنشائية، كما يمكن الحصول على المادة العفصية (التانين) من قشوره، يستخدم في الطب التقليدي لعلاج الأكرزما والنزف والإسهال المزمن (Ren and Chen، 2007).



الشكل 4. السنديان البلوطي. *Quercus infectoria* Oliv.

يُعد التعرف على الأنواع النباتية الخشبية التي تُكون الغابات الطبيعية في بلد ما الخطوة الأولى في دراسة الحراج ومعرفة تركيبها وخصائصها ونموها، وكذلك التطورات التي تطرأ عليها نتيجة عمليات الاستثمار الرشيد أو الجائر (نحال، 2003). ويمكن التعرف على الأنواع الحراجية بالاعتماد على جملة من الطرائق وصولاً لمعرفة الفروق بين هذه النباتات بهدف وضعها في موقعها التصنيفي الصحيح لمعرفة درجة القرابة والتباعد فيما بينها وذلك من خلال مجموعة من المعايير التصنيفية كالصفات التشريحية، والمورفولوجية (الخضرية). تُعد الصفات المورفولوجية للأوراق مؤشرات جيدة للتعرف على الأنواع النباتية بسهولة كما في جنس السنديان (Borazan and Babac، 2003).

ينتشر في أوروبا نحو خمسة عشر نوعاً من السنديان متساقط الأوراق أهمها: *Quercus robur*، *Quercus petraea* اللذان يشغلان مساحة واسعة من أوروبا (Bodonese et al، 1997^a)، وبالرغم من الأهمية الاقتصادية والبيئية البالغة لهذين النوعين فإنهما يُعدان من الأنواع غير المفصولة تصنيفياً بشكل جيد وبحاجة لمزيد من الدراسات.

أجرى kremer وآخرون عام 2002 دراسة في شمال غربي تركيا للتمييز بشكل معتمد بين النوعين السابقين بالاعتماد على مجموعة من الصفات المورفولوجية للأوراق، ومن ثم تحليل هذه الاختلافات ضمن وبين النوعين، حيث يُظهر كلا النوعين متطلبات بيئية مختلفة فالنوع *Q. petraea* أكثر تحملاً للجفاف ويتواجد على ترب جيدة الصرف، في حين يتواجد النوع *Q. robur* على ترب غنية بالمغذيات، وأظهرت الدراسة أن الصفات المدروسة (قيم المؤشرات) كانت أعلى في الغالب عند النوع *Q. petraea* مما كانت عليه في النوع *Q. robur* مثل (عدد الفصوص وطول المعلق).

وُصِفَت شجرة السنديان العادي *Quercus calliprinos* Webb. لأول مرة من قبل العالم Weeb (1838) وأعطاه الاسم السابق، ثم جاء علماء آخرون وعدوها ضرباً من النوع *Q. coccifera* المنتشر غربي المتوسط، لكن دراسة الصفات المورفولوجية (شكل الشجرة، حجمها، خصائص الثمار والأوراق والأقماع) أكدت انتماء الشجرة للنوع *Q. calliprinos* الذي يعد من الأنواع المميزة لشرقي المتوسط .

كما تم وصف السنديان صغير الأوراق *Q. microphylla* من قبل Chalabi (1980) والذي عده تحت نوع من السنديان البلوطي (*Q. infectoria* Oliv. subsp. *Microphylla*)، لكن وبالاكتفاء على الصفات المورفولوجية والتي تميزه عن غيره (كونه جنبة قصيرة القامة لا تتجاوز المترين، دون جذع واضح، إضافةً لصغر أوراقها وصغر عنقها، وصغر ثمارها مع حراشف قمع ملتصقة بالقمع، وتوضعه على ترب منغيزية، مما يجعله دليلاً بيئياً لهذه الترب)، تم إعادة النظر في وضعه التصنيفي بحيث رفع إلى مستوى نوع منفصل وسمي السنديان القزم *Q. nana* (نحال، 2003).

هناك علاقة وطيدة بين الصفات التشريحية للخشب وعلم التصنيف، إذ أن ترتيب عناصر الخشب، إضافةً إلى وجودها أو عدم وجودها يعد قاعدةً أساسيةً في تحديد القرابة الوراثية للأصناف الحراجية (رحمة، 1996)، إذ وُجد أن لكل صنف مستوى خشبي خاص به يشير إلى ترتيب معين لعناصره يميزه عن الأصناف الأخرى (رحمة، 1996).

يعتمد علم الدندرولوجيا على الصفات التشريحية للخشب والورقة لتصنيف الأشجار، وقد اعتمدت هذه الصفات من قبل عدد من المصنفين لتصنيف الأنواع التابعة لجنس *Pinus*، إذ تُعد صفات الخشب صفات وراثية ثابتة عند الصنوبر، وبالتالي أكدت الدراسة التشريحية لخشب النوعين

(*Pinus halepensis* , *Pinus brutia*) عدم انتمائهما للوحدة التصنيفية نفسها (Nahal، 1962).

كما سمحت دراسة الصفات المورفولوجية والتشريحية للورقة الإبرية للصنوبر (الطول، العرض، الثغور وسماكة الورقة) بتمييز نوعي الصنوبر، وتحت الأنواع التي تتبع نوع الصنوبر البروتي ومعرفة مدى التقارب بينها (Selik، 1959؛ Nahal، 1962).

كذلك قدم علم التشريح فوائد كبيرة في التمييز بين بعض الأنواع الأوروبية، إذ أظهرت القياسات المأخوذة للأوعية الناقلة تحت شروط الإضاءة المختلفة أن نباتات الضوء تملك أوعية ناقلة بأقطار كبيرة مقارنةً بنباتات الظل، كما أظهرت نباتات الضوء زيادة في عدد الأوعية الناقلة مقارنةً بنباتات الظل، مع ملاحظة انخفاض تدريجي لهذه الزيادة في الضوء الخفيف بالنسبة للأنواع المدروسة كافة، حيث أظهر النوعان *Quercus petraea*، *Quercus robur* أوعيةً أكبر، ولكن عدد أقل لهذه الأوعية، تلاها القيقب *Acer pseudo platanus* ثم البيتولا *Betula pendula* وأخيراً الزان *Fagus sylvatica* (Ibrahim، 2006).

3 -الصفات المورفولوجية وأهميتها التصنيفية:

يقصد بالصفات المورفولوجية عدداً من الصفات كالشكل العام، وصفات الأوراق من حيث (الشكل، الحجم، التعريق، صفات المعلاق في حال وجوده).

3. 1. بعض المعايير التصنيفية المهمة للأوراق:

هناك عدد من المؤشرات التصنيفية المهمة للورقة (الشكل 5) أهمها:

1. طول الصفيحة الورقية (Leaf blade length):

تتباين أبعاد الأوراق كثيراً، سواءً في المجموعات النباتية المختلفة، أوفي النبات الواحد، فتملك بعض الأنواع النباتية أوراقاً صغيرة جداً، بالمقابل توجد أوراق ضخمة جداً عند بعض الأنواع النباتية المدارية (الصباغ والقاضي، 2005).

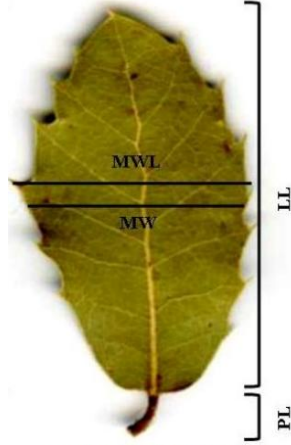
2. عرض الصفيحة الورقية (Leaf blade width): ويقصد بها أعظم عرض، والواقع

عمودياً على محور أعظم طول. كما في الشكل (5)

3. طول المعلاق (Leaf Petiole length): المعلاق هو الجزء المتطاول والضيّق الحامل

للنصل، وهو يختلف في الطول والشكل فقد يتسطح ليأخذ شكل الورقة كما هو الحال في الأكاسيا مزرقّة الأوراق (*Acacia cyanophylla*)، وقد ينعدم في حالات أخرى كالنوع

(*Quercus robur* L.) (Grandjean، 1986). كما في الشكل (5)

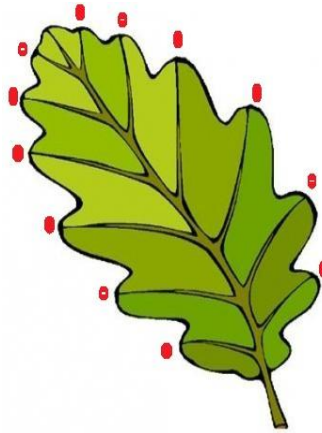


الشكل 5. بعض المعايير التصنيفية للورقة

LL: طول الصفيحة الورقية ، MWL: أعظم عرض للصفيحة الورقية
PL: طول المعلاق ، MW: العرض في منتصف الصفيحة الورقية

4. انتظام الورقة النباتية: تعد الورقة النباتية منتظمة، إذا تساوى عدد الأسنان (الفصوص) على

جانبي الضلع (العصب) الرئيس (الشكل 6).



الشكل 6. ورقة نباتية منتظمة

5. المساحة الورقية (Leaf area):

تكمّن أهمية قياس المساحة الورقية للنبات في معرفة مدى تعرضها للطاقة الضوئية التي

تفيد في عملية البناء الكربوني ومحصلتها النهائية لتخزين المادة الجافة للنبات.

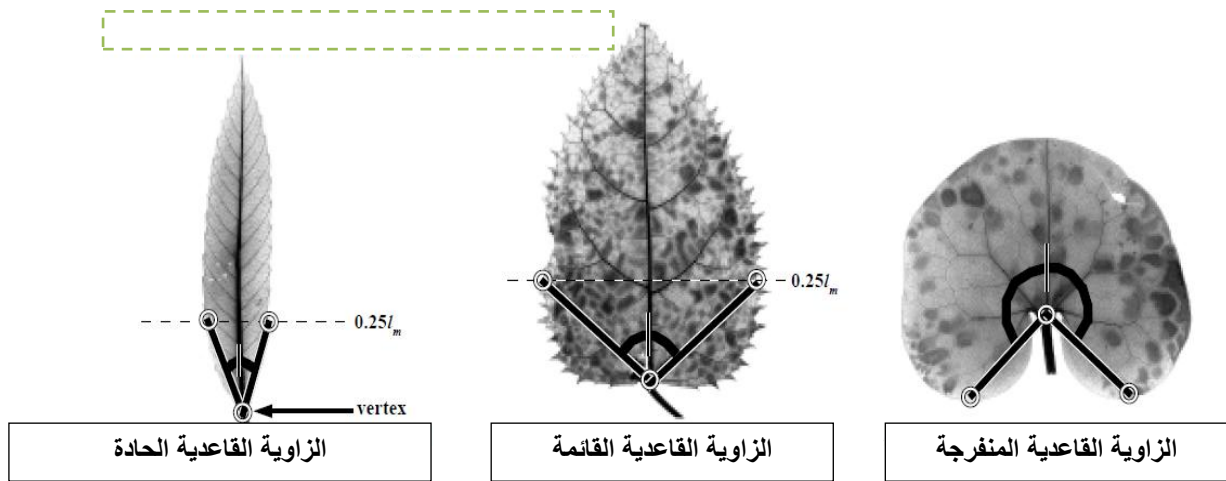
6. الزاوية القاعدية (Base angle): وهي الزاوية المحصورة بين نقطة التقاء المعلق مع

الصفحة الورقية والمستقيم المتعامد مع العرق الوسطي في الربع الأخير من الصفحة الورقية.

- تعد الزاوية القاعدية حادة (acute) إذا كانت $< 90^\circ$ ، ومنفرجة (obtuse) إذا كانت

$> 90^\circ$ ، ومنفرجة واسعة (wide obtuse) إذا كانت $> 180^\circ$ ، كما هو موضح في

الشكل (7).



الشكل 7. الزاوية القاعدية للورقة

أجرى Taleshi و زملاؤه دراسة على النوع (*Quercus brantii* Lindl. (Fagaceae)،

في ثلاثة مواقع مختلفة الارتفاع عن سطح البحر (1000 - 1200 - 1400) م، في غابات

(Zagros) في إيران. إذ تم اختيار عشرة أشجار من كل موقع، ودُرست الزاوية القاعدية

لعشرة أوراق من كل شجرة، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المواقع

وكانت الزاوية القاعدية منفرجة (أكبر من 90°) عند جميع الأشجار وفي جميع المواقع

المدرسة وبلغت (138.68 - 141.94 - 163.58) على التوالي (Taleshi et al, 2013).

7. النسبة L/W (معامل شكل الورقة): وتساوي نسبة طول الصفيحة الورقية على عرضها.

إذ يلعب شكل الورقة دوراً مهماً في تحديد هوية النبات (Heywood *et al.*, 2007).

4 الصفات التشريحية (Anatomical characterstiss of wood):

تعد الصفات التشريحية للنبات مؤشرات جيدة لجودة الموئل، لأنها تعبر عن التباين فيما يتعلق بالظروف المناخية الصغرى (Barber, 2004).

أجرى Fisher وزملاؤه دراسة على النوع *Metrosideros polymorpha* من الفصيلة (Myrtaceae)، إذ أخذت أفرع خشبية فنية من أشجار النوع المذكور، من ثلاثة مواقع مختلفة الارتفاع عن سطح البحر (2469 - 1280 - 107) م. وأظهرت الدراسة تناقصاً في أقطار الأوعية الناقلة مع الارتفاع عن سطح البحر، وذلك من أجل زيادة مقاومة التجايف التي يمكن أن تنتج عن التجمد (Fisher *et al* , 2007).

إن استخدام المعلومات التشريحية في علم التصنيف يساعد على حل الكثير من المشاكل التصنيفية، واستناداً إلى هذا العلم قُسمت المملكة النباتية إلى نباتات وعائية Vascular plants وغير وعائية Avascular plants، وكذلك عرفت الفروق بين نباتات أحاديات الفلقة Monocotyledonae وثنائيات الفلقة، والفروق بين مغلفات البذور Angiosperms وعريانات البذور Gymnosperms.

مبررات البحث وأهدافه

تُعد الدراسات التصنيفية المتعلقة بالفلورا السورية عموماً، وبجنس السنديان بشكل خاص قليلة جداً على الرغم من أهميتها، كما أن الامتداد الكبير لأنواع السنديان على أراضي الغابات السورية (شلبي، 1982) [حيث تشمل من الناحية الجغرافية المناطق التالية: حراج المنطقة الساحلية، وحراج المنطقة الجنوبية، وحراج جبل الشيخ، وحراج منطقة القصير غربي حمص وحراج الزاوية الشمالية الغربية من سورية بشكل متاخم للحدود التركية (نحال وآخرون، 1997)] أعطتها أهمية كبيرة (Domenico and Gaetano، 2010)، وأشار عدد من الباحثين لوجود مشاكل وصعوبات في وصفها وتصنيفها كحال السنديان العادي مثلاً (Camus، 1936-1954) والسنديان البلوطي (Chalabi، 1980)، وهذا ما يعطيها الأهمية الكبيرة، ويبرر التوسع في دراستها.

إن العدد الكبير لأنواع جنس السنديان (الذي يتباين حسب المصنفين كما ذكر سابقاً) يجعل تصنيفها موضع نقاش حاد، وهذا الأمر ينطبق على الأنواع المنتشرة في سورية، وتعود صعوبة هذا التصنيف إلى تعدد أشكال الأوراق والثمار البلوطية في مواقع انتشارها الطبيعية (لايقة، 1990)، وعليه يهدف هذا البحث أساساً إلى إضافة معايير (دلائل) تصنيفية جديدة إضافة للمعايير الأخرى المستخدمة في التصنيف (ولاسيما المعايير الشكلية أو الظاهرية)، بما يُسهّم في تحديد وتثبيت الوضع التصنيفي لنوعين من الأنواع الحراجية السورية المهمة التي تتبع جنس السنديان، وذلك اعتماداً على بعض الصفات المورفولوجية والتشريحية لأفراد من هذين النوعين مجموعة من مواقع متباينة الارتفاع عن سطح البحر.

ويمكن إجمال أهداف البحث بالنقاط التالية:

- 1- تعميق الدراسة التصنيفية لبعض أنواع جنس السنديان المنتشرة في سورية، والمجموعة من مواقع متباينة الارتفاع عن سطح البحر في محافظة طرطوس (سورية)، بما يسهم في تحديد وتثبيت وضعها التصنيفي وذلك من خلال:

- دراسة بعض الصفات المورفولوجية ذات القيمة التصنيفية لأوراق النوعين

Quercus infectoria Oliv. ، *Quercus calliprinos* Webb.

- دراسة بعض الصفات التشريحية (قطر الأوعية الناقلة) لأفرع فتيّة لأفراد من النوعين السابقين، نظراً لكون الصفات التشريحية للخشب تعد صفاتاً ثابتة ويُعتمد بها تصنيفاً.

- 2- محاولة التحري عن وجود وحدات تصنيفية من درجات مختلفة تابعة للنوعين في تلك المواقع وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها عبر رسم مخطط عنقودي لها (Dendrogram)، بالاعتماد على المعامل الإقليدي بطريقة (Ward).

مواد وطرائق البحث

Materials and Methods

موقع الدراسة:

اعتمد العمل على العينات الورقية والخشبية التي جُمعت خلال الجولات الحقلية من المواقع المدروسة (الجدول 2) في محافظة طرطوس، بدأت عملية الجمع في جو صافٍ غير ممطر خلال شهري أيار (مايو) وحزيران (يونيو) 2013، وتم العمل في مواقع (قطاعات) محددة وعلى ارتفاعات متباينة.

نُفذ العمل المخبري في مخابر قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة في كلية الزراعة في جامعة دمشق خلال الفترة 2013/5/9 - 2016/5/9.

الجدول 2. المواقع المدروسة وارتفاعاتها (متر)

الرقم التسلسلي	الموقع	ارتفاع الموقع (م)
1	الروضة	180
2	بيت عثمان	340
3	بيت خونددة	400
4	باملاخا	560
5	حمام واصل	620
6	المقرمدة	930
7	الحاطرية	1000

*المواقع 4، 5، 7 هي مواقع مشتركة للنوعين المدروسين.

بعد تحديد المواقع (سبعة مواقع للسنديان العادي، وثلاثة مواقع للسنديان البلوطي)، تم اختيار خمس أشجار في كل موقع بدقة وعناية قدر الإمكان للحصول على أشجار متجانسة تقريباً نموذجية وسليمة من حيث النمو (الطولي والعرضي)، والتعرض للضوء بحيث تمثل كامل

الموقع بشكل متجانس. عُلمت ورُقمت الأشجار في كل موقع (الشكل 8)، حيث سُجل لكل

نوع تم جمعه للدراسة بطاقة تتضمن البيانات التالية:

- اسم موقع الدراسة وارتفاعه عن سطح البحر (م).

- اسم النوع، تاريخ الجمع.

- الرقم التسلسلي لكل عينة.

تم الاعتماد على خرائط جغرافية للمناطق المختارة، توضح الارتفاع في كل موقع.

بعد اختيار الأشجار وترقيمها، تم جمع عشرة أوراق من كل شجرة، مع تجنب أخذ الأوراق التالفة، وُضعت الأوراق المجموعة من كل شجرة في عينتين (كل عينة خمس أوراق) وذلك في أكياس ورقية في البراد أو الثلاجة لحين إجراء القياسات، وذلك لحمايتها من العفن الفطري أو الحشرات العالقة عليها.

يسود المنطقة غطاء نباتي مرافق للأنواع المدروسة مؤلفاً من أنواع مختلفة كالدردار التزييني *Fraxinus ornus*، والبطم الفلسطيني *Pistacia palaestina*، والجربان *Calycotome vellosa*، والنبق *Rhamnus alaternus*، والقريضة *Cistus sp.* والبلان *Poterium spinosum* وغيرها من النباتات الأخرى المعمرة والحولية.



الشكل 8. اختيار وترقيم الأشجار لجمع العينات.

المناخ والتربة في مواقع الدراسة:

يلعب المناخ دوراً متفاوت التأثير في تكوين أنواع الأتربة السورية بسبب اختلافات عوامله بين الساحل والداخل، وعلى مدى مسافات غير طويلة.

تتصف المنطقة الساحلية بمناخ متوسطي رطب، إذ يبلغ متوسط الهطول السنوي 700 ملم، يسقط معظمها في أشهر الخريف والشتاء، ودرجات الحرارة معتدلة في الشتاء والرطوبة النسبية بين 70-75%.

تسود أترية البحر الأبيض المتوسط الحمراء (Red Mediterranean Soil) في ترب المواقع المدروسة، ويتراوح لون التربة بين البني الضارب إلى الحمرة أو الحمرة المشوبة باللون الأصفر، قوام التربة بين اللوم الطيني إلى الطيني، والبناء كتلي مضلع إلى كتلي شبه مضلع، تكون درجة تفاعل هذه الأتربة متعادلة عادةً ($\text{pH} = 7 - 7.2$)، أما كربونات الكالسيوم فنسبتها منخفضة إلا أن الكلس قد يكون متوضعاً في أعماق التربة في بعض

الأماكن، وهناك تفاوت في عمق قطاع التربة، إذ توجد رقعة ضحلة وأخرى عميقة حسب البعد أو القرب من البحر، كما أن هناك تفاوتاً في درجة التحجر في السطح و تحت التربة. وفيما يخص المعاملات الزراعية في ذلك الوقت، فإن الترب كانت تستثمر بشكل كثيف ماعدا المناطق الصخرية، أما الزراعات السائدة في هذه الأراضي فهي الخضار والتبغ، والأشجار المثمرة كالزيتون والحمضيات والتين، كما تزرع فيها الحبوب كالقمح والعدس والمحاصيل العلفية.

جُمعت بعض عينات الدراسة من منطقة القدموس والمناطق المجاورة التي تتميز بسلاسل جبلية غير متناظرة السفوح مفصولة بوديان عميقة باتجاهات متعددة تغطي الصخور الكلسية على معظم أجزائها، وصخور مارنية وحوارية، وتميل فيها طبقات الجوراسي والكريتاسي باتجاه الغرب، وتعرضت مناطق منها إلى نشاطات بركانية لوحظت من الزمن الجوراسي والكريتاسي (عبد السلام، 1990).

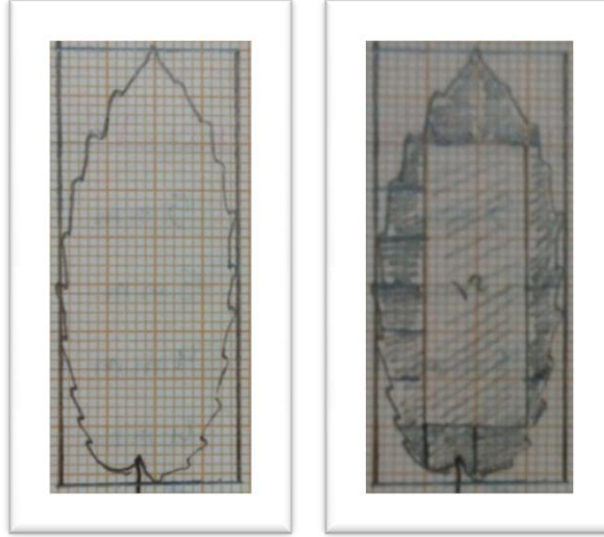
مواد البحث:

- 1 -أوراق وأخشاب للنوعين الحراجيين المنتشرين طبيعياً في سورية (*Quercus calliprinos* Webb. , *Quercus infectoria* Oliv.) التابعين للفصيلة الزانية Fagaceae، جُمعت من مواقع مختلفة وعلى ارتفاعات متباينة من محافظة طرطوس.
- 2 -ميكروتوم (Microtome) للحصول على مقاطع خشبية تخص الدراسة التشريحية ذات سماكات بين (5 و 10 ميكرون).
- 3 -مجهر ضوئي حديث (LM) Lightmicroscope (40x) مجهر بكاميرا رقمية دقيقة (Optika)، بقوة تكبير (40x).
- 4 -أدوات مخبرية بسيطة (أطباق زجاجية، ملاقط دقيقة، ماصات، شرائح زجاجية وسانترات).
- 5 -صبغة خاصة (أحمر السودان الثالث)، ومواد كيميائية لتلوين المقاطع وحفظها (كحول ايتيلي، هيبوكلوريد الصوديوم، حمض الخل، ماء مقطر، غليسرين، بلسم كندا).
- 6 -كاميرا رقمية خاصة لتصوير مواقع الدراسة والأنواع والأوراق.

الدراسة المورفولوجية لأوراق النوعين المدروسين :

تمت دراسة المؤشرات التالية:

1. طول الصفيحة الورقية leaf blade length (LL) (مم).
2. عرض الصفيحة الورقية leaf blade width (LW) (مم): ويمثل أعظم عرض والواقع عمودياً على محور أعظم طول .
3. طول المعلاق leaf Petiole length (PL) (مم).
4. عدد الأسنان (TN) teeth بالنسبة للسنديان العادي، والفصوص (LN) Lobes بالنسبة للسنديان البلوطي، مع العلم أنه لا تُحسب قمة الورقة كفص من الفصوص، وعند صعوبة التمييز بين فص الورقة وتموج حافة الورقة، ولا سيما بالقرب من عنق الورقة، في هذه الحالة تجب ملاحظة فيما إذا كان العصب الثانوي يمتد من الضلع (العصب) الرئيسي إلى حافة الورقة في هذه النقطة، إذا كان كذلك يحسب على أنه فص.
5. انتظام الورقة النباتية: تُعد الورقة النباتية منتظمة الأسنان (الفصوص)، إذا تساوى عدد الأسنان (الفصوص) على جانبي الضلع (العصب) الرئيس.
6. المساحة الورقية التقريبية (مم²)، وذلك باستخدام الورق الميليمتري (الشكل 9).



الشكل 9. استخدام الورق الميليمتري لحساب المساحة الورقية

7. مساحة المستطيل المماس للورقة النباتية (مم²): وهي حاصل ضرب طول الصفحة الورقية بعرضها.

8. معامل التصحيح، ويحسب من العلاقة:

معامل التصحيح = المساحة الورقية التقريبية / مساحة المستطيل المماس للورقة النباتية.

9. المساحة الورقية الفعلية (مم²) ، وتحسب من العلاقة التالية:

المساحة الورقية الفعلية = مساحة المستطيل المماس للورقة النباتية * معامل التصحيح

10. الزاوية القاعدية Base angle (°): تمثل الزاوية المحصورة بين نقطة التقاء

المعلق مع الصفحة الورقية والمستقيم المتعامد مع العرق الوسطي في الربع الأخير من الصفحة الورقية.

11. النسبة L/W وتساوي طول الصفحة الورقية مقسوماً على عرضها، وتعطي فكرة

عن معامل شكل الورقة.

الدراسة المجهرية للمقاطع الخشبية:

تسمح الدراسة المجهرية بمعرفة تركيب عناصر الخشب كافةً بشكل تفصيلي، وبالتالي تكون نتائجها أكثر دقةً وثباتاً من الدراسة الظاهرية.

دراسة الصفات التشريحية لخشب النوعين المدروسين (قطر الأوعية الناقلة):

تم أخذ عينات من القطع الخشبية المأخوذة من أفرع فنية بعمر سنتين من أشجار النوعين:

Quercus infectoria Oliv.، *Quercus calliprinos* Webb. ، ثم كتبت عليها أرقامها بالحبر الناشف لكي لا يزول أثناء المعالجة، ويجب أن تكون هذه العينات ذات أسطح مستوية، وحاولية على الوجه العرضي (المقطع العرضي: وهو مقطع يمر بشكل عامودي على محور الشجرة ماراً بالمنتصف، تظهر فيه حلقات النمو بشكل واضح).

تحضير المقاطع:

تم العمل في مخبر الأخشاب (506)، في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة بجامعة دمشق، حيث تم غلي العينات في الماء على نار هادئة بهدف طرد الهواء من الفراغات الخشبية، وتليين الأنسجة الخلوية وانتفاخ جدر الخلايا المتخشبة، مما يسهل الحصول على المقاطع وتستغرق هذه العملية من 5 إلى 10 ساعة حسب قساوة الخشب حتى ترسب العينات في القاع (في هذه الدراسة استمرت عملية الغليان خمس ساعات).

بعد ذلك غُمرت العينات بمحلول من الكحول الإيثيلي و الغليسرين لمدة 24 ساعة، إذ يساعد هذا المزيج على تليين الأنسجة وحفظها من التعفن، كما أنه يعد مادة حافظة للعينات في حال

حفظها لمدة طويلة قبل الدراسة التشريحية، تم وضع العينة المراد دراستها على حامل العينات، في جهاز الميكروتوم وثُبتت بالوضع الملائم لمستوى القطع المراد الحصول عليه.

حُدِدت سماكة المقطع حوالي (5) ميكرون وتم أخذ المقاطع بمرور السكين فوق العينة حسب السماكة المحددة، ثم رُفعت المقاطع بمساعدة فرشاة مبللة بالجليسرين، ووضعت في الأطباق الزجاجية الخاصة.

تم تلوين المقاطع الخشبية وفق الخطوات التالية (رحمة، 1996):

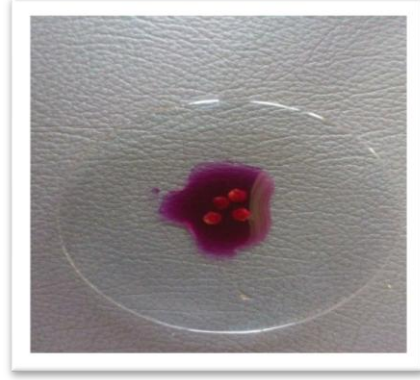
- وضعت المقاطع في محلول من هيبوكلوريد الصوديوم لمدة 10 إلى 15 دقيقة، وذلك لإزالة محتويات الخلية الحية كافةً، والإبقاء فقط على جدرها.
- غُسلت المقاطع بالماء الصافي على مرحلتين لإزالة آثار محلول هيبوكلوريد الصوديوم.
- وُضعت المقاطع في الماء مضافاً إليه بضع نقاط من حمض الخل لإزالة كل أثر للهيبوكلوريد، وتسهيل عملية تثبيت الألوان على الجدر الخلوية.
- وضعت المقاطع في ملون أحمر السودان الثالث لمدة 5 دقائق، ثم غُسلت المقاطع بالماء بعد ذلك لإزالة الصبغة.

- جُففت المقاطع من الماء بوضعها في الكحول الإيثيلي لمدة نصف ساعة فوق سطح حار، ثم رفعت إلى الشريحة الزجاجية، ووضعت نقطة من الجليسرين فوقها، وتمت تغطيتها بالساترة (وُضعت في حالة الضرورة لحفظ المقاطع لمدة طويلة قطرة من بلسم كندا بدلاً من الجليسرين)، تمت الدراسة المجهرية بعد الحصول على القطع الخشبية وتلوينها ومشاهدتها تحت المجهر العادي بتكبير X40 (أُخذت ثلاثة أفرع من كل شجرة،

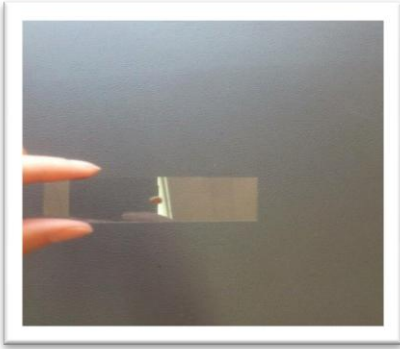
وثلاثة مقاطع من كل فرع، وتم قياس الأقطار لخمس أوعية ناقلة من كل مقطع).
(الشكل 10).



A



B



D



C

الشكل 10. تحضير العينات الخشبية للدراسة المجهرية

A: غسل المقاطع بالماء الصافي لإزالة آثار محلول هيبوكلوريد الصوديوم.

B: تلوين المقاطع.

C: غسل المقاطع بالماء لإزالة الصبغة.

D: وضع المقاطع على الشريحة الزجاجية ووضع نقطة من الغليسرين فوقها، ومن ثم تغطيتها بالساترة.

التحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بخمسة مكررات (أشجار) لكل موقع من المواقع المدروسة لأشجار النوعين المدروسين:

Quercus infectoria Oliv. ، *Quercus calliprinos* Webb. ، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي XL STAT، ومقارنة المتوسطات باستخدام اختبار فيشر (Fisher)، وحساب أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى معنوية 5%، كذلك تم رسم المخطط العنقودي (Dendrogram) لمتوسطات الصفات المدروسة (المورفولوجية و التنشيرية) لأشجار النوعين المدروسين ضمن كل موقع، وكذلك المخطط العنقودي لمتوسطات المواقع، وذلك بالاعتماد على المعامل الإقليدي بطريقة (Ward).

النتائج والمناقشة

أولاً: السنديان العادي *Quercus calliprinos* Webb.

أ - المؤشرات المورفولوجية:

1. طول الورقة و عرضها (مم):

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع المقرمدة في صفة طول الورقة و عرضها مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لصفة طول الورقة و عرضها في موقع المقرمدة، تلاها موقع الروضة. وسُجلت أدنى قيمة لصفة طول الورقة وبفروق معنوية مقارنةً بالمواقع الأخرى في الموقع السابع (الحاطرية) وبلغت 34.12 مم، في حين سُجلت أدنى قيمة لصفة عرض الورقة في الموقع الثاني (بيت عثمان) وبلغت 17.5 مم (الجدول 3).

الجدول 3. طول الورقة و عرضها (مم) للأنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع (عرض الورقة)	متوسط المواقع (طول الورقة)	الموقع	تسلسل المواقع
21.1 ^B	42.48 ^B	الروضة	1
17.5 ^E	39.48 ^C	بيت عثمان	2
19.6 ^C	37 ^D	بيت خونددة	3
20.48 ^{BC}	39.98 ^C	باملاخا	4
17.94 ^{DE}	41.94 ^B	حمام واصل	5
25.28 ^A	45.72 ^A	المقرمدة	6
19.2 ^{CD}	34.12 ^E	الحاطرية	7
LSD _{5%} = 1.36	LSD _{5%} = 1.52		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى

معنوية 5%

2. المساحة التقريبية والفعلية للورقة:

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع المقرمدة في صفة المساحة التقريبية والفعلية للورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة للمساحة التقريبية والفعلية في موقع المقرمدة، تلاها موقع الروضة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين الأول (الروضة)، والرابع (باملاخا)، كذلك بين الموقع: الثاني (بيت عثمان)، والثالث (بيت خوند)، والسابع (الحاطرية)، وبين الموقعين الرابع (باملاخا)، والخامس (حمام واصل)، كذلك بين الموقع: الثاني (بيت عثمان)، والثالث (بيت خوند)، والخامس (حمام واصل)، وسُجلت أدنى قيمة للمساحة التقريبية والفعلية في الموقع السابع (الحاطرية)، (الجدول 4).

الجدول 4. المساحة التقريبية والفعلية للورقة (مم²) للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع

المدرسة.

متوسط المواقع (المساحة الفعلية)	متوسط المواقع (المساحة التقريبية)	الموقع	تسلسل المواقع
602.15 ^B	602.6 ^B	الروضة	1
468.82 ^{DE}	468.86 ^{DE}	بيت عثمان	2
484.16 ^{DE}	484.16 ^{DE}	بيت خوند	3
551.04 ^{BC}	551.08 ^{BC}	باملاخا	4
509.35 ^{CD}	507.98 ^{CD}	حمام واصل	5
789.16 ^A	789.28 ^A	المقرمدة	6
439.9 ^E	439.96 ^E	الحاطرية	7
LSD_{5%} = 52.319	LSD_{5%} = 52.27		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى

معنوية 5%

3. معامل التصحيح:

بلغت قيمة معامل التصحيح للورقة عند النوع *Quercus calliprinos* (0.67).

4. طول المعلاق (مم) وعدد الأسنان للورقة:

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع حمام واصل في صفة طول معلاق الورقة وكذلك عدد الأسنان، إذ سُجلت أعلى قيمة لهاتين الصفتين في موقع حمام واصل، تلاها موقع المقرمة. وسُجلت أدنى قيمة لصفة طول المعلاق في الموقع الثالث (بيت خوند) إذ بلغت 2.5 مم، وأدنى قيمة لصفة عدد الأسنان في الموقع السابع (الحاطرية) وبلغت 16.48، (الجدول 5).

الجدول 5. طول معلاق الورقة (مم) وعدد الأسنان للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع (عدد الأسنان)	متوسط المواقع (طول المعلاق)	الموقع	تسلسل المواقع
18.56 ^C	3.78 ^C	الروضة	1
17.18 ^D	3.92B ^C	بيت عثمان	2
17.04 ^D	2.5 ^D	بيت خوند	3
18.52 ^C	4.06 ^B	باملاخا	4
21.48 ^A	4.6 ^A	حمام واصل	5
18.88 ^{BC}	4.4 ^A	المقرمة	6
16.48 ^D	3.86 ^{BC}	الحاطرية	7
LSD _{5%} = 0.78	LSD _{5%} = 0.25		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%

5. الزاوية القاعدية للورقة (°):

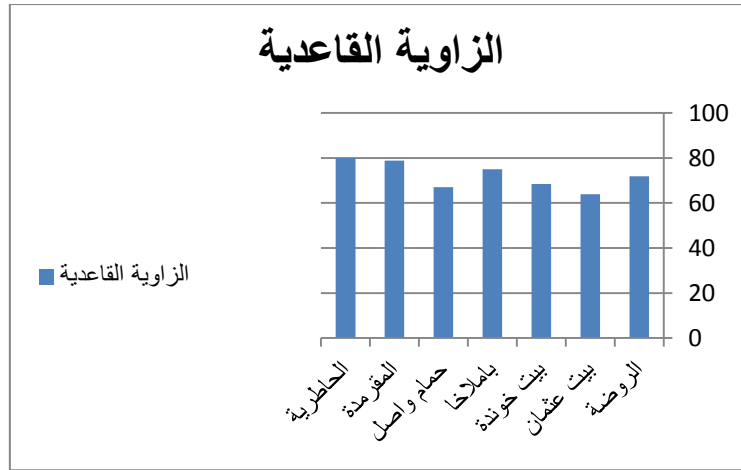
أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع الحاطرية في صفة الزاوية القاعدية للورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لهذه الصفة (79.9°)، تلاها موقع المقرمدة (78.8°) دون فروق معنوية بين الموقعين، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين الثالث (بيت خوند)، والخامس (حمام واصل) اللذين سجلا 68.42°، 66.96° على التوالي، كذلك بين الموقعين السادس (المقرمدة) والسابع (الحاطرية) اللذين سجلا (78.8°، 79.9°) على التوالي، وسُجلت أدنى قيمة لهذه الصفة في الموقع الثاني (بيت عثمان) وبلغت 63.86°، (الجدول 6 والشكل 11).

كما أظهرت نتائج الدراسة أن الزاوية القاعدية بالنسبة للسنديان العادي كانت حادة عند جميع الأشجار وفي جميع مواقع الدراسة، وهي الصفة الأكثر ثباتاً مما يدل على أهميتها التصنيفية ضمن النوع الواحد. وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Taleshi و زملاؤه على النوع *Quercus brantii* Lindl. (Fagaceae).

الجدول 6. الزاوية القاعدية للورقة (°) للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع	الموقع	تسلسل المواقع
71.8 ^C	الروضة	1
63.86 ^E	بيت عثمان	2
68.42 ^D	بيت خوند	3
75.04 ^B	باملاخا	4
66.96 ^D	حمام واصل	5
78.8 ^A	المقرمدة	6
79.9 ^A	الحاطرية	7
LSD _{5%} = 2.81		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%



الشكل 11. مخطط يمثل الزاوية القاعدية للورقة (°) للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

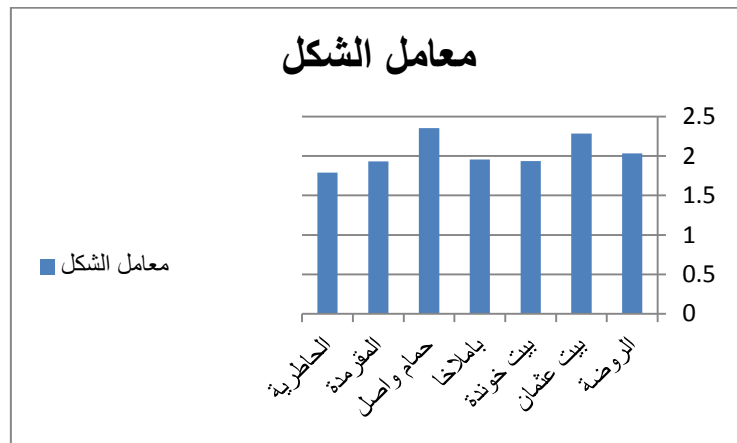
6. معامل الشكل:

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع حمام واصل في صفة معامل الشكل للورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لهذه الصفة (2.35)، تلاها موقع بيت عثمان (2.29)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الموقع الأول (الروضة)، والثالث (بيت خوند)، والرابع (باملاخا) التي سجلت 2.03، 1.94، 1.96 على التوالي، كذلك بين الموقع: الثاني (بيت عثمان)، والخامس (حمام واصل)، والسادس (المقرمدة) التي سجلت 2.29، 2.35، 1.93 على التوالي، وسُجلت أدنى قيمة لهذه الصفة في الموقع السابع (الحاطرية) إذ بلغت 1.79، (الجدول 7 والشكل 12).

الجدول 7. معامل الشكل للورقة للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

شكل الورقة	متوسط المواقع	الموقع	تسلسل المواقع
رمحي	2.03 ^B	الروضة	1
رمحي	2.29 ^A	بيت عثمان	2
بيضوي متطاوّل	1.94 ^B	بيت خوندّة	3
بيضوي متطاوّل	1.96 ^B	باملاخا	4
رمحي	2.35 ^A	حمام واصل	5
بيضوي متطاوّل	1.93 ^A	المقرمّة	6
بيضوي متطاوّل	1.79 ^C	الحاطرية	7
LSD _{5%} = 0.11			

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%



الشكل 12. مخطط يمثل معامل الشكل للورقة للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

7. انتظام الورقة النباتية:

تم دراسة هذه الصفة كنسبة مئوية لكل موقع من مواقع الدراسة (الجدول 8)، وأظهرت أوراق الموقع الخامس (حمام واصل) أعلى نسبة انتظام مقارنةً بالمواقع الأخرى، في حين أظهرت أوراق الموقع الثالث (بيت خوندّة) أدنى نسبة لانتظام الأوراق.

الجدول 8. نسبة انتظام الورقة للنوع *Quercus calliprinos* في المواقع المدروسة.

النسبة المئوية	الموقع	تسلسل المواقع
26%	الروضة	1
28%	بيت عثمان	2
20%	بيت خوند	3
32%	باملاخا	4
38%	حمام واصل	5
30%	المقرمدة	6
37%	الحاطرية	7

أظهرت النتائج السابقة الخاصة بدراسة الصفات المورفولوجية للنوع *Q.calliprinos* في المواقع أن شكل الورقة تراوح بين البيضوي المتطاوّل إلى الرمحي، وكانت الأوراق في كل المواقع معنقة ومسنة بعدد أسنان تباين حسب المواقع، كما لوحظ ضمن الموقع الواحد وجود أشجار ذات أوراق واضحة الأشواك، في حين كانت الأشواك قليلة الوضوح في أوراق الأشجار الأخرى. وتراوح طول الأشواك ما بين 0.5-1 مم (الشكل 13)، كما تميزت أفرع الأشجار في المواقع المدروسة بوجود طبقة وبرية سمكية نسبياً.



الشكل 13. أشواك الورقة عند النوع *Q.calliprinos*

8. المخطط العنقودي (Dendrogram) بالنسبة لمتوسطات الصفات المورفولوجية

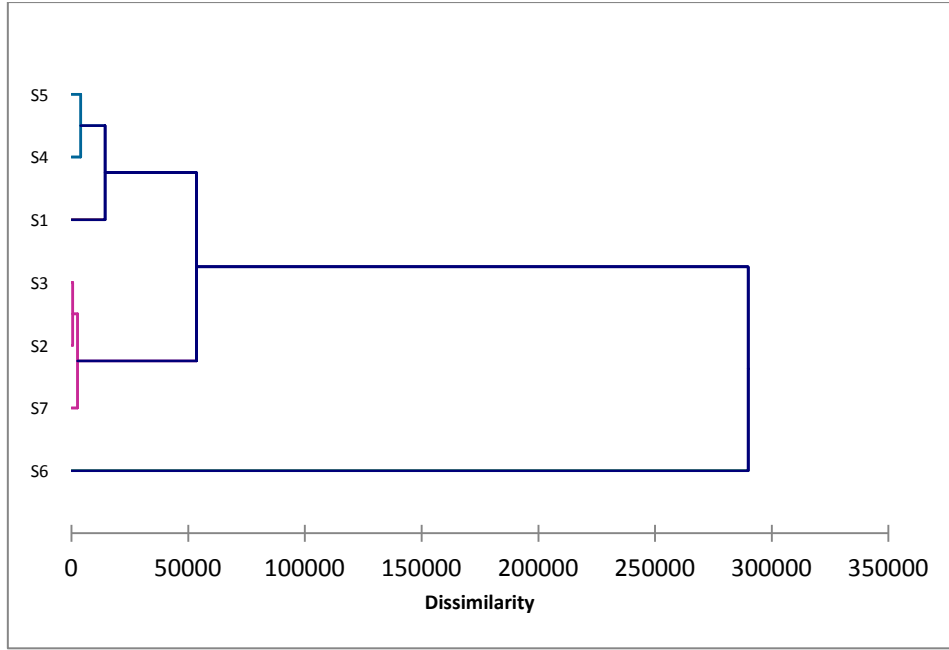
لأشجار المواقع المدروسة:

انقسمت المواقع إلى أربع مجموعات، ضمت الأولى الموقع الأول S1 (الروضة)، وضمت الثانية الموقع الثاني S2 (بيت عثمان) والثالث S3 (بيت خونددة) والسابع S7 (الحاطرية) بمسافة قدرها/4.597/ بين الموقعين الثاني والثالث، و/28.069/ بين الموقعين الثاني والسابع ، و/42.103/ بين الموقعين الثالث والسابع، والمجموعة الثالثة الموقعين الرابع (باملاخا) والخامس (حمام واصل) بمسافة قدرها/44.775/، والمجموعة الرابعة الموقع السادس (المقرمدة).

الجدول 9. قيم عدم التماثل لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة للنوع

:*Quercus calliprinos*

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
S1	0						
S2	282.60	0					
S3	249.69	32.91	0				
S4	102.35	180.25	147.34	0			
S5	191.90	90.70	57.79	89.55	0		
S6	388.94	671.54	638.63	491.29	580.84	0	
S7	329.30	46.70	79.61	226.95	137.40	718.24	0



الشكل 14. المخطط العنقودي لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة.

ب- المؤشرات التشرحية:

1. قطر الأوعية الناقلة (ميكرون، μ):

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين أشجار كل من المواقع التالية: الموقع الثاني (بيت عثمان)، والخامس (حمام واصل)، والسادس (المقمدة)، والسابع (الحاطرية) عند مستوى معنوية (5%)، كما أظهرت النتائج في الموقع الأول (الروضة) عدم وجود فروق معنوية بين الأشجار (T1, T2, T4, T5)، وانفردت الشجرة الثالثة (T3) في مجموعة لوحدها، وأظهرت النتائج في الموقع الرابع (باملاخا) عدم وجود فروق معنوية بين الأشجار (T1, T2, T5)، كذلك بين الأشجار (T2, T3, T4).

وبالنسبة لمتوسط المواقع:

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة، وأظهرت تناقصاً معنوياً في أقطار الأوعية الناقلة لخشب السنديان العادي مع الارتفاع عن سطح البحر (الجدول 10).

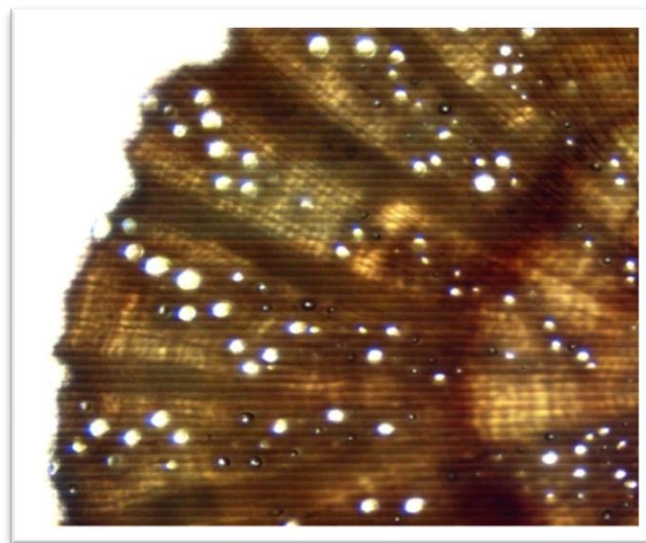
وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Fisher وزملاؤه على النوع *Metrosideros polymorpha* من الفصيلة (Myrtaceae).

الجدول 10. متوسط أقطار الأوعية الناقلة (μ) للأشجار بالمجهر الضوئي (LM) للنوع *Quercus calliprinos* في مواقع الدراسة

الموقع	الشجرة	متوسط أقطار الأوعية الناقلة (μ) للأشجار	متوسط المواقع
الروضة	T1	35.67 ^a	35.66 ^A
	T2	35.66 ^a	
	T3	35.65 ^b	
	T4	35.67 ^a	
	T5	35.67 ^a	
		LSD5% = 0.0067	
بيت عثمان	T1	35.55 ^a	35.55 ^B
	T2	35.55 ^a	
	T3	35.55 ^a	
	T4	35.55 ^a	
	T5	35.55 ^a	
		LSD5% = 0.007	
بيت خوندرة	T1	35.5 ^a	35.49 ^C
	T2	35.5 ^{ab}	
	T3	35.5 ^{ab}	
	T4	35.5 ^b	
	T5	35.49 ^b	
		LSD5% = 0.0067	
باملاخا	T1	34.99 ^a	34.99 ^D
	T2	34.99 ^{ab}	
	T3	34.99 ^b	
	T4	34.99 ^b	
	T5	34.99 ^{ab}	
		LSD5% = 0.0081	

34.97 ^E	34.97 ^a	T1	حمام واصل
	34.96 ^a	T2	
	34.97 ^a	T3	
	34.96 ^a	T4	
	34.96 ^a	T5	
	LSD5% = 0.0067		
33.91 ^F	33.91 ^a	T1	المقرمدة
	33.91 ^a	T2	
	33.90 ^a	T3	
	33.91 ^a	T4	
	33.91 ^a	T5	
	LSD5% = 0.0067		
33.78 ^G	33.78 ^a	T1	الحاطرية
	33.78 ^a	T2	
	33.78 ^a	T3	
	33.78 ^a	T4	
	33.77 ^a	T5	
LSD5%=0.0032	LSD5%=0.0069		

تشير الأحرف الصغيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين الأشجار ضمن الموقع الواحد عند مستوى معنوية 5%، وتشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%



الشكل 15. الأوعية الناقلة للسنديان العادي *Quercus calliprinos* تحت المجهر الضوئي LM بتكبير (40X).

2. المخطط العنقودي (Dendrogram) بالنسبة لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار

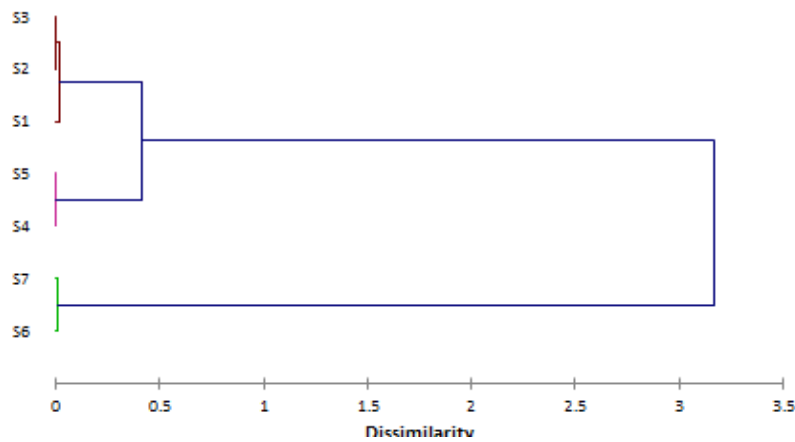
المواقع:

الجدول 11. قيم عدم التماثل لمتوسطات الصفات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة

للتنوع *Quercus calliprinos*:

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
S1	0						
S2	0.11	0					
S3	0.17	0.06	0				
S4	0.67	0.56	0.50	0			
S5	0.69	0.58	0.52	0.02	0		
S6	1.75	1.64	1.58	1.08	1.06	0	
S7	1.88	1.77	1.71	1.21	1.19	0.13	0

انقسمت المواقع إلى ثلاث مجموعات: ضمت المجموعة الأولى الموقع الأول (الروضة) والثاني (بيت عثمان) والثالث (بيت خوند) بمسافة قدرها $0.062/$ بين الموقعين الأول والثاني و $0.017/$ بين الموقعين الثاني والثالث و $0.093/$ بين الموقعين الأول والثالث، بينما ضمت المجموعة الثانية الموقعين الرابع (باملاخا) والخامس (حمام واصل) بمسافة $0.01/$ ، والمجموعة الثالثة الموقعين السادس (المقرمدة) والسابع (الحاطرية) بمسافة $0.07/$.



الشكل 16. المخطط العنقودي لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة

ثانياً: السنديان البلوطي. *Quercus infectoria* Oliv.

أ - المؤشرات المورفولوجية:

1. طول الورقة و عرضها (مم):

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع الحاطرية في صفة طول الورقة وعرضها مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لصفة طول الورقة وعرضها في موقع الحاطرية، تلاها موقع حمام واصل، وسُجلت أدنى قيمة لهاتين الصفتين في موقع باملاخا، (الجدول 12).

الجدول 12. طول الورقة وعرضها (مم) للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع (عرض الورقة)	متوسط المواقع (طول الورقة)	الموقع	تسلسل المواقع
32.44 ^C	61.24 ^C	باملاخا	1
34.3 ^B	63.64 ^B	حمام واصل	2
36.34 ^A	71.48 ^A	الحاطرية	3
LSD _{5%} =0.64	LSD _{5%} =0.64		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى

معنوية 5%

2. المساحة التقريبية والفعلية للورقة:

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع الحاطرية في صفة المساحة التقريبية والفعلية للورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لهاتين الصفتين في موقع الحاطرية، تلاها موقع حمام واصل، وسُجلت أدنى قيمة لهاتين الصفتين في موقع باملاخا، (الجدول 13).

الجدول 13. المساحة التقريبية والفعلية للورقة (مم²) للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع (المساحة الفعلية)	متوسط المواقع (المساحة التقريبية)	الموقع	تسلسل المواقع
1328.73 ^C	1225.1 ^C	باملاخا	1
1463.15 ^B	1321.46 ^B	حمام واصل	2
1744.58 ^A	1631.22 ^A	الحاطرية	3
LSD _{5%} =34.79	LSD _{5%} =81.12		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%

3. معامل التصحيح:

بلغت قيمة معامل التصحيح للورقة عند النوع *Quercus infectoria* (0.67).

4. طول المعلق (مم) وعدد الفصوص للورقة:

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع باملاخا في صفة طول معلق الورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، في حين سُجلت أعلى قيمة لصفة عدد فصوص الورقة في موقع حمام واصل، وسُجلت أدنى قيمة لهاتين الصفتين في موقع الحاطرية.

الجدول 14. طول المعلق (مم) وعدد فصوص الورقة للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع (عدد الفصوص)	متوسط المواقع (طول المعلق)	الموقع	تسلسل المواقع
15.1 ^B	13.9 ^A	باملاخا	1
16.1 ^A	13.4 ^B	حمام واصل	2
13.9 ^C	12.4 ^C	الحاطرية	3
LSD _{5%} =0.41	LSD _{5%} =0.25		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%

5. الزاوية القاعدية (°):

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع باملاخا في صفة الزاوية القاعدية للورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لهذه الصفة (87.9°)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين الأول (باملاخا)، والموقع الثاني (حمام واصل)، وسُجلت أدنى قيمة لهذه الصفة في موقع الحاطرية (77.2°)، (الجدول 15) و (الشكل 17).

كما أظهرت النتائج أن الزاوية القاعدية بالنسبة للسنديان البلوطي تراوحت بين الحادة والقائمة، وهذه الصفة هي الأكثر ثباتاً مما يدل على أهميتها التصنيفية ضمن النوع الواحد.

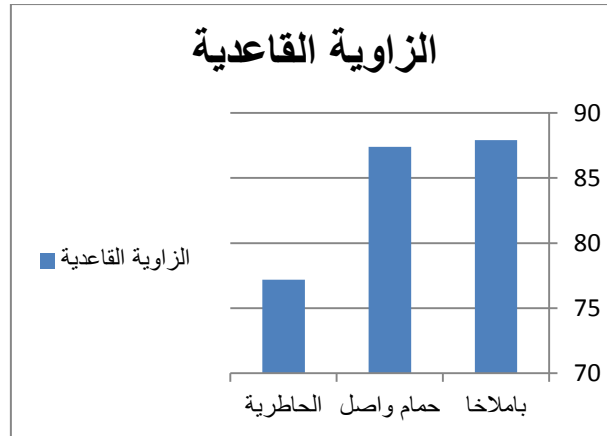
وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Taleshi و زملاؤه على النوع *Quercus brantii* (Fagaceae) Lindl. (Taleshi et al, 2013).

الجدول 15. الزاوية القاعدية للورقة (°) للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

متوسط المواقع	الموقع	تسلسل المواقع
87.9 ^A	باملاخا	1
87.4 ^A	حمام واصل	2
77.2 ^B	الحاطرية	3
LSD _{5%} =1.29		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية

5%



الشكل 17. مخطط يمثل الزاوية القاعدية (°) للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

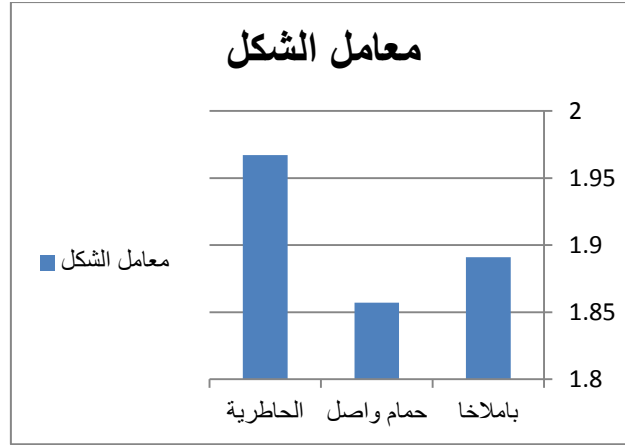
6. معامل الشكل:

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للأوراق المجموعة من موقع الحاطرية في صفة معامل الشكل للورقة مقارنةً بالمواقع الأخرى، إذ سُجلت أعلى قيمة لهذه الصفة (1.96)، تلاها موقع باملاخا (1.89)، وسُجلت أدنى قيمة لهذه الصفة في موقع حمام واصل (1.86)، (الجدول 16) و (الشكل 18).

الجدول 16. معامل الشكل للورقة للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

شكل الورقة	متوسط المواقع	الموقع	تسلسل الموقع
بيضوي إلى بيضوي متطاوّل	1.89 ^B	باملاخا	1
	1.86 ^C	حمام واصل	2
	1.96 ^A	الحاطرية	3
	LSD _{5%} =0.033		

تشير الأحرف الكبيرة ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المواقع المختلفة عند مستوى معنوية 5%



الشكل 18. مخطط يمثل معامل الشكل للورقة للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة.

7. انتظام الورقة النباتية:

تم دراسة هذه الصفة كنسبة مئوية لكل موقع من مواقع الدراسة (الجدول 15)، وأظهرت النتائج أن نسبة انتظام الأوراق في موقع باملاخا أعلى مقارنةً بالمواقع الأخرى، تلاها موقع حمام واصل، ثم موقع الحاطرية.

الجدول 17. نسبة انتظام الورقة للنوع *Quercus infectoria* في المواقع المدروسة

النسبة المئوية	الموقع	تسلسل المواقع
50%	باملاخا	1
44%	حمام واصل	2
36%	الحاطرية	3

8. المخطط العنقودي (Dendrogram) بالنسبة لمتوسطات الصفات المورفولوجية

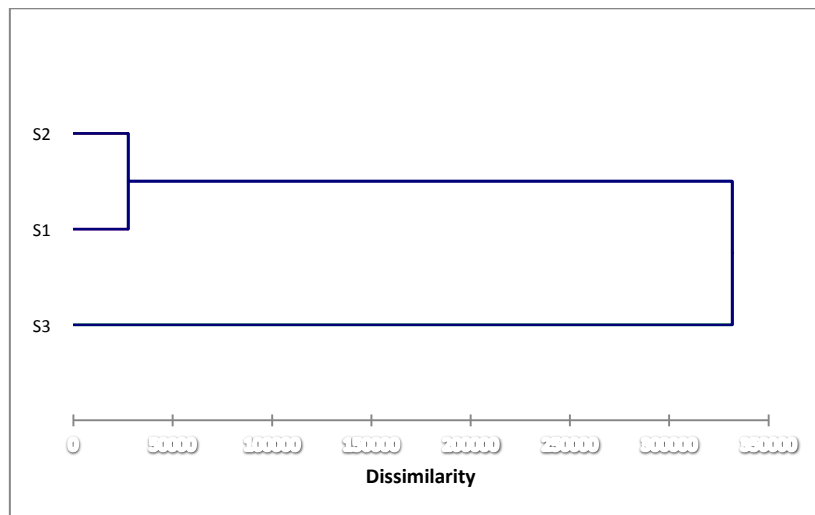
المدرسة لأشجار المواقع المدروسة:

9. انفرد كل موقع من المواقع الثلاثة المدروسة للسنديان البلوطي في مجموعة على حدة، ضمت المجموعة الأولى الموقع الأول (باملاخا)، والمجموعة الثانية الموقع الثاني (حمام واصل)، والمجموعة الثالثة الموقع الثالث (الحاطرية).

الجدول 18. قيم عدم التماثل لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة للنوع

Quercus infectoria

	S1	S2	S3
S1	0		
S2	235.04	0	
S3	822.82	587.78	0



الشكل 19. المخطط العنقودي لمتوسطات الصفات المورفولوجية لأشجار المواقع المدروسة.

ب - المؤشرات التشريحية:

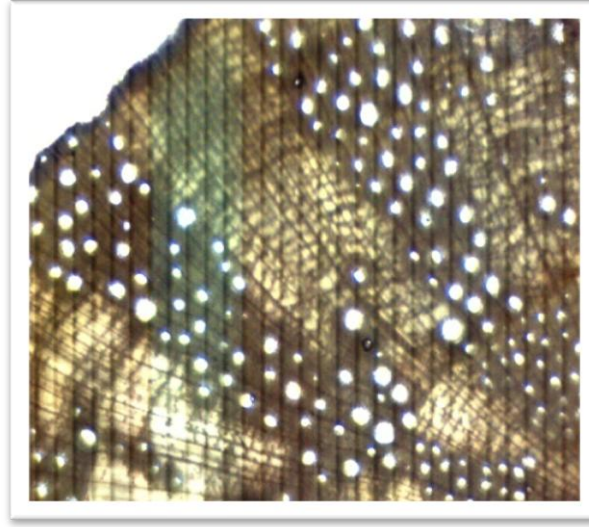
1. قطر الأوعية الناقلة (ميكرون، μ):

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الأشجار ضمن كل موقع من مواقع الدراسة وعند مستوى معنوية (5%)، وبالنسبة لمتوسط المواقع، أظهرت النتائج تناقصاً معنوياً في أقطار الأوعية الناقلة لخشب السنديان البلوطي مع الارتفاع عن سطح البحر، إذ سُجلت أعلى قيمة في موقع باملاخا على ارتفاع (560) م، وسُجلت أدنى قيمة في موقع الحاطرية (1000) م، (الجدول 16). وهذا يتوافق مع نتائج الدراسة التي أجراها Fisher وزملاؤه على النوع *Metrosideros polymorpha* من الفصيلة (Myrtaceae)، (Fisher et al , 2007).

الجدول 19. متوسط أقطار الأوعية الناقلة (μ) للخشب الفتى بالمجهر الضوئي (LM) لأشجار النوع *Quercus infectoria* في مواقع الدراسة

الموقع	الشجرة	متوسط أقطار الأوعية الناقلة (μ) للأشجار	متوسط المواقع
باملاخا	T1	37.012 ^a	37.01 ^A
	T2	37.012 ^a	
	T3	37.016 ^a	
	T4	37.012 ^a	
	T5	37.012 ^a	
		LSD5% =0.013	
حمام واصل	T1	36.986 ^a	36.99 ^B
	T2	36.985 ^a	
	T3	36.986 ^a	
	T4	36.986 ^a	
	T5	36.984 ^a	
		LSD5%	

	=0.007		
	35.994 ^a	T1	الحاطرية
	35.996 ^a	T2	
	35.992 ^a	T3	
	35.990 ^a	T4	
35.99 ^c	35.994 ^a	T5	
LSD=0.0036	LSD5% =0.0062		



الشكل 20. الأوعية الناقلة للسنديان البلوطي *Quercus infectoria* تحت المجهر الضوئي LM بتكبير (40X)

2. المخطط العنقودي (Dendrogram) بالنسبة لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار

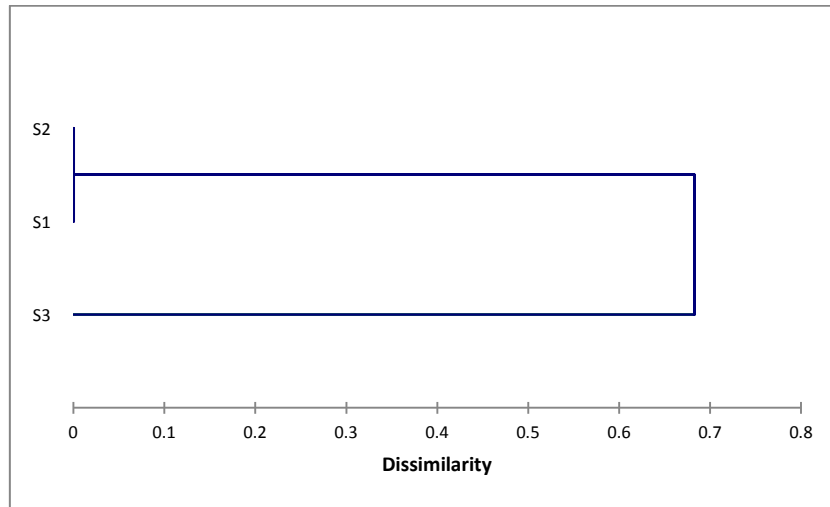
المواقع:

انفرد كل موقع من المواقع الثلاثة المدروسة في مجموعة على حدة، وبقيم عدم تماثل قدرها/0.031/ بين الموقعين الأول والثاني، و/1.131/ بين الموقعين الثاني والثالث، و/1.162/ بين الموقعين الأول والثالث أي أن الاختلاف في متوسطات الأوعية الناقلة لأشجار هذه المواقع قليل، وبالتالي التشابه بينها كبير.

الجدول 20. قيم عدم التماثل لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة للنوع

:*Quercus infectoria*

	S1	S2	S3
S1	0		
S2	0.02	0	
S3	1.02	1.00	0



الشكل 21. المخطط العنقودي لمتوسطات الأوعية الناقلة لأشجار المواقع المدروسة.

المناقشة:

في الحقيقة وكما ذكر سابقاً قليلة هي الدراسات التي تتعلق بالإشكالية التصنيفية التي تعاني منها بعض أجناس الفصيلة الزانية ولاسيما جنس *Quercus*، لكنها توافقت على محدوديتها مع هذه الدراسة حول أهمية المؤشرات المورفولوجية والتشريحية في وضع مفاتيح تصنيفية للتمييز بين الأنواع والأصناف والطرز المتشابهة (Simpson، 2000). فقد تم إعادة النظر في الوضع التصنيفي للسنديان صغير الأوراق *Q. microphylla*، والذي كان يعد تحت نوع من السنديان البلوطي (*Q. infectoria* Oliv. sub sp. *Microphylla*)، بناءً على الصفات المورفولوجية لأوراقه وثماره وشكل وحجم تاجه، بحيث رُفِعَ إلى مستوى نوع وسمي السنديان القزم *Q. nana* (نحال، 2002).

لقد أظهرت أشجار المواقع المدروسة والمتباينة في الارتفاع عن سطح البحر فروقاً معنوية وأحياناً ظاهرية فيما بينها تبعاً للصفات المدروسة، وهو ما أشار إليه Chalabi (1980) في دراسته لجنس السنديان ولاسيما النوع شبه العزري *Q. cerris* subsp *pseudocerris* في سورية، شملت في جزء منها النوع المدروس في مواقع وظروف مختلفة. كذلك دراسة رضوان (2011) على النوع *Q. infectoria*، والتي أظهرت وجود فروق معنوية واضحة في تأثير الارتفاع عن سطح البحر على السفح الغربي لجبال اللاذقية في جميع المواقع المدروسة فيما يتعلق بطول المجموع الخضري لبادرات السنديان البلوطي بعد أربعة أشهر من الإنبات. ولم تبدِ الأشجار ارتباط مع تباين الارتفاع عن سطح البحر بالنسبة للصفات المورفولوجية المدروسة، ما قد يُعزى لتباين وراثي الطابع ضعيف التأثير بعوامل الوسط المحيط، إذ عزت بعض الدراسات (Jensen، 1995) السبب الرئيس للتنوع المظهري في السنديان إلى وجود درجة عالية من التهجين بين الأنواع.

في حين تناقصت أقطار الأوعية الناقلة للخشب مع الارتفاع عن سطح البحر عند كل من النوعين المدروسين، وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Fisher وزملاؤه على النوع *Metrosideros polymorpha* من الفصيلة (Myrtaceae)، إذ أظهرت الدراسة تناقصاً في أقطار الأوعية الناقلة مع الارتفاع عن سطح البحر، وذلك من أجل زيادة مقاومة التجاوبف التي يمكن أن تنتج عن التجمد (Fisher et al , 2007).

كما أظهرت القياسات التي تمت في مستوى الأوعية الناقلة للخشب أن أقطار الأوعية الناقلة للخشب كانت أكبر عند السنديان البلوطي *Q. infectoria* مقارنةً مع السنديان العادي *Q. calliprinos*، مما يدل على أهمية استخدام الصفات التشريحية للخشب في تصنيف الأنواع والتعريف بها. وهذا يتوافق مع دراسة (Ibrahim, 2006)، إذ تم استخدام المؤشرات التشريحية لدراسة بعض الأنواع الأوروبية، وأظهرت القياسات التي تمت في مستوى الجهاز الناقل (الأوعية الناقلة) أن النوعين *Quercus petraea*، *Quercus robur* تملك أوعية أكبر، وبالتالي كثافة أقل في وحدة المساحة لهذه الأوعية، يليها القيقب، ثم البيتيولا، وأخيراً الزان، مع تسجيل فروقات بين نوعي السنديان المذكورين والمتقاربين جداً مورفولوجياً.

الاستنتاجات

- كانت الزاوية القاعدية للورقة في السنديان العادي حادة عند جميع الأشجار وفي جميع المواقع، وتراوحت في السنديان البلوطي بين الحادة والقائمة، وهي الصفة الأكثر ثباتاً مما يدل على أهميتها التصنيفية ضمن النوع الواحد.
- بالنسبة للسنديان العادي: سجل الموقع السادس (المقرمدة) القيم الأعلى بالنسبة للمؤشرات الخاصة بطول الورقة وعرضها والمساحة الورقية، وسجل الموقع الخامس (حمام واصل) القيم الأعلى بالنسبة للمؤشرات الخاصة بطول المعلاق وعدد الأسنان ومعامل الشكل وانتظام الأوراق، كما سجل الموقع السابع (الحاطرية) القيم الأدنى للمؤشرات الخاصة بطول الورقة والمساحة الورقية وعدد الأسنان ومعامل الشكل.
- بالنسبة للسنديان البلوطي: سجل موقع الحاطرية القيم الأعلى للمؤشرات الخاصة بطول الورقة وعرضها والمساحة الورقية ومعامل الشكل، والقيم الأدنى لطول المعلاق والزاوية القاعدية وعدد الفصوص وانتظام الورقة، كما سجل موقعباملاخا القيم الأعلى للمؤشرات الخاصة بطول المعلاق والزاوية القاعدية والقيم الأدنى للمؤشرات الخاصة بطول الورقة وعرضها والمساحة الورقية.
- كانت نسبة انتظام الأوراق النباتية أعلى عند السنديان البلوطي مقارنةً بالسنديان العادي، مع اختلاف هذه الصفة بين المواقع المدروسة للنوعين المدروسين.
- أظهرت نتائج الدراسة التشريحية بالنسبة للسنديان العادي وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة إذ انفرد كل موقع في مجموعة على حدة، وأظهرت النتائج تناقصاً معنوياً في أقطار الأوعية الناقلة مع الارتفاع عن سطح البحر، إذ سُجلت أعلى قيمة في الموقع الأول (الروضة) وبلغت 35.66 ميكرون، وأدنى قيمة لهذه الصفة في الموقع السابع

(الحاطرية) وبلغت 33.78 ميكرون. كما أظهرت عدم وجود فروق معنوية بين أشجار كل من المواقع التالية: الموقع الثاني (بيت عثمان)، والخامس (حمام واصل)، والسادس (المقعدة)، والسابع (الحاطرية) عند مستوى معنوية 5%.

- وأظهرت نتائج الدراسة التشريحية بالنسبة للسنديان البلوطي وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة إذ انفرد كل موقع في مجموعة على حدة، مع عدم وجود فروق معنوية بين أشجار كل موقع من مواقع الدراسة، كما أظهرت النتائج تناقصاً معنوياً في أقطار الأوعية الناقلة مع الارتفاع عن سطح البحر، إذ سُجلت أعلى قيمة في موقع باملاخا (37.01 ميكرون)، وأدنى قيمة في موقع الحاطرية وبلغت 35.99 ميكرون.
- أخيراً يمكن القول أن هذه الدراسة لبعض المؤشرات التشريحية (قطر الأوعية الناقلة) و المورفولوجية (للأوراق) لنوعي السنديان العادي (الجميل) والبلوطي (العفصي) في سورية، قدمت معطيات مهمة يمكن استخدامها لاحقاً والبناء على أساسها لاستكمال الدراسة لأنواع السنديان السورية على كامل الرقعة الجغرافية للقطر كي تكتمل الصورة بشكل أفضل الأمر الذي يسمح بفهم أكبر وأعمق للوضع التصنيفي لهذا الجنس في سورية.

المقترحات والتوصيات

Recommendations

- متابعة العمل على معايير تصنيفية شكلية أخرى، وتطوير العمل ليشمل معايير طلعية و بيوكيميائية للأنواع المدروسة. ومتابعة الدراسة التشريحية لخشب أنواع أخرى تتبع هذا الجنس في سورية وفي مواقع وطوابق بيومناخية مختلفة.
- دراسة البنية التشريحية للخشب للأنواع نباتية حراجية أخرى، لاسيما للفصائل والأجناس التي تعاني من مشاكل في تثبيت وضعها التصنيفي والعمل على إعداد أطلس مصور خاص بالأوعية الناقلة لخشب الأنواع الحراجية المحلية، وتنظيم قاعدة بيانات لها في سورية.
- استخدام المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لدراسة الأوعية الناقلة للخشب (نظراً لما يتمتع به هذا الجهاز من قوة تكبير وقدرة تحليلية وإظهار صور ثلاثية الأبعاد بجودة عالية)، إلى جانب استخدام المجهر الضوئي للمقارنة ولتكون الدراسة أكثر دقة.
- دراسة البصمة الوراثية للنوعين المدروسين ولأنواع أخرى من الفصيلة نفسها تعاني المشكلة التصنيفية ذاتها، والعمل مستقبلاً على تعميق الدراسات الجزيئية وتحديد درجة القرابة الوراثية لتشمل الأنواع التي تعاني مشاكل تصنيفية واسعة الانتشار في سورية، وتحليل الاختلافات الوراثية بين وضمن هذه الأنواع.
- العمل جدياً مع الجهات المسؤولة لحماية التجمعات الحرجية للأنواع المدروسة وغيرها من الأنواع المهمة في سورية والتي تعاني من تدهور واضح نتيجة التعديلات المختلفة.

المراجع

References

- السحار، قاسم فؤاد. (1997). تقسيم النبات. الطبعة الثانية. المكتبة الأكاديمية. 150 ص.
- الصباغ، عبد العزيز؛ القاضي، عماد. (2005). علم النبات الوصفي والتشريحي. منشورات جامعة دمشق.
- رحمة، أديب. (1996). مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 143.
- رضوان، أسامة. (2011). تأثير الارتفاع عن سطح البحر على السفح الغربي لجبال اللاذقية في خصائص ثمار (بذور) وغراس السنديان البلوطي *Quercus infectoria* Oliv. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. المجلد (35) العدد (2).
- شلبي، محمد نبيل. (1982). علم الاجتماع النباتي Phytosociologie و تطبيقاته في الغابات السورية، قسم النبات، كلية العلوم، جامعة دمشق .
- عبد السلام ، عادل (1990). الأقاليم الجغرافية السورية، جامعة دمشق.
- لايقة، سرحان. (1990). الفصائل النباتية. مطبعة دار الكتاب - دمشق، ص136.
- نحال، ابراهيم. (2003) . علم الشجر . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية . منشورات جامعة حلب - كلية الزراعة .
- نحال، ابراهيم؛ رحمة، أديب؛ شلبي، محمد نبيل. (1997) الغطاء النباتي وحفظ التربة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 143.

- Aldrich, P.R. and Cavender-Bares, J. (2011). *Quercus*. In: Kole C (ed) Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources Forest Trees, pp. 89–129. Springer.
- Axelrod, D.I. (1983). Biogeography of Oaks in the Arcto-Tertiary province. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 70: 629–657.
- Barber, V.A., Juday G.P. and Finney B.P. (2004). Reduced growth of Alaskan white spruce in the twentieth century from temperature-induced drought stress. *Nature* 405: 668–673.
- Bodenes, C., Joandet, S., Laigret, F. and Kremer, A. (1997^a). Detection of genomic regions differentiating two closely related oak species *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. and *Quercus robur* L. *Heredity* 78: 433–444.
- Borazan, A. and Babaç, M.T. (2003). Morphometric leaf variation in oaks (*Quercus*) of Bolu, Turkey. *Ann. Bot. Fenn.* 40: 233–242.
- Camus, A. (1936, 1954). Monographie du genre *Quercus*, Texte et Atlas, 3T–Paris.
- Candolle, AP. (1813) *Théorie Élémentaire de la botanique, ou Exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux*.
- Chalabi, M. N. (1980). Analyse phytocociologique dendrométrique et dendroclimatique des forêts de *Quercus cerris* subsp. *pseudocerris*, et contribution à l'étude taxinomique du genre *Quercus* L. en Syrie. Thèse de Doctorat ès-sciences, Faculté des sciences et techniques St. Jérôme, 342.

- **Domenico,**– and Gaetano ,L.(2010). On sweet acorn (*Quercus* spp.) cake tradition in Italian cultural and ethnic islands, Genetic Resources and Crop Evolution An International Journal, Springer Science+Business Media B.V. 10.1007/s1072.
- Fisher,Jack.J.Goldsten,Cuillermo.Jones,Tim.J.and Cordel,Susan.(2007). Wood vessel Diameter is Related to elevation and genotype in the Hawaiian tree *Metrosideros polymorpha* (Myrtaceae). American Journal of Botany. DOL: 10.3732/ajb.94.5.709.
- **Gaussen** ,G.(1982).Les poussières éoliennes Sahariennes .Mise au point . Rév.Géomorph.Dyn.31,49–69.
- **Hasmah**, A., Nurazila Z, Chow C, Rina R, Rafiquzzaman M. (2010). Cytotoxic effects of *Quercus Infectoria* extracts towards cervical (Hela) and Ovarian (Caov-3) cancer cell lines. Health and the Environment Journal 1(2):17–23.
- Heywood, V.H., Brummitt, R.K., Culham, A., and Seberg, O.(2007). Fagaceae. In: Flowering Plant Families of the World. New York, Firefly Books. pp. 147–149
- Hokanson, S.C., Isebrands, J.G., Jensen, R.J. and Hancock, J.F. (1993). Isozyme variation in oaks of the Apostle Islands in Wisconsin: Genetic structure and levels of inbreeding in *Quercus rubra* and *Quercus ellipsoidalis* (Fagaceae). Am. J. Bot. 80: 1349–1357.

- Ibrahim, T. (2006). Dendrologie et Fonctionnement hydrique de jeunes plants forestiers en relation avec la lumière et la sécheresse édaphique thèse en Biologie forestière, Université Henri Poincaré–Nancy, 187 pages + Annexes.
- Jensen, R.J. (1995). Using leaf shape to identify taxa in a mixed-oak community in land between the lakes, Kentucky. Proc. Sixth Symposium Nat. Hist. lower Tennessee and Cumberland River Valleys 177–188.
- Kremer, A., Dupouey, J.L., Deans, J.D., Cottrell, J., Csaikl, U., Finkeldey, R., Espinel, S., Jensen, J., Kleinschmit, J., Van Dam, B., Ducousso, A., Forrest, I., Heredia, U.L., Lowe, A.J., Tutkova, M., Munro, R.C., Steinhof, S., and Badeau, V., (2002). Leaf morphological differentiation between *Quercus robur* and *Quercus petraea* is stable across western European mixed oak stands. Annals of Forest Science 59: 777–787.
- Manos, P.S., Stanford, A.M. (2001). The biogeography of Fagaceae : tracking the Tertiary history of temperate and subtropical forests of the Northern Hemisphere. Int. J. Plant Sci. 162 (suppl): 577–593.
- Mark, S.A. and Bruce, C.L. (1996). Germination and seedling growth of *Quercus* (section *Erythrobalanus*) across opening in a mixed – deciduous forest of southern New England, USA. Forest Ecology and Management, Volume 80, Issues No. 1–3, 81–94.
- McShea, W.J., Healy, W.M., Devers, P., Fearer, T., Koch, F.H., Stauffer, D., and Waldon, J. (2007). Forestry matters: decline of oaks will impact wildlife in hardwood forests. Journal of Wildlife Management 71: 1717–1728.

- Menitsky,U.L.(1984).Duby asii.Leningrad:Nauka.
- Menitsky,Y.L. (2005) Oaks of Asia Science Publishers, Enfield (NH) USA, 549 pages (original book in Russian, 1984).
- Nahal,I. (1962). Le pin d'Alep – Etude Taxonomique Phytogéographique, écologique et Sylvicole, *Ann. E.N.E.F* ; XIX, 4, PP : 1–208.
- Nixon,K.C.(1993).Infrageneric classification of *Quercus* (Fagaceae) and typification of sectional names .*Annales des Sciences Forestieres* 50(supplement 1) :25–34.
- Oran, S. and Öztürk, S. (2012). Epiphytic lichen diversity on *Quercus cerris* and *Q. frainetto* in the Marmara region (Turkey). *Turkish Journal of Botany* 36: 175–190.
- Ren, Y. and Chen, X. (2007). Distribution, bioactivities and therapeutical potentials of pentagalloylglucopyranose. *Current Bioactive Compounds* 3(2):81–89.
- SELIK, M.(1959) *Pinus brutia* in der Türkei. *Forstwiss. Zbl.* 78, 42–58.
- Simpson, D.G. (2000). Water use of Interior Douglas– Fri. Can of *Forestry Research*, 30, 534 – 547.
- Stanescu,V.(1979).Dendrologie (in Romanian).Editura Didactică si Pedagogica Bucuresti,471.
- Taleshi,Hamid.and Babarabi,Maryam.(2013). Leaf morphological variation of *Quercus brantii* Lindl. along an altitudinal gradient in Zagros forests of Fars Province, Iran. *European Journal of Experimental Biology*,3 (5):463–468.

- **UNEP**; (1998). The Country Study of the Biological Diversity in Syrian Arab Republic.
- **Webb**, p.h. B. (1838): IterHispaniense, 80. – Paris; London.
- **Yılmaz**, A. Uslu, E. and **Babaç**, MT. (2013). Molecular diversity among Turkish oaks (*Quercus*) using random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis. Afr. J. Biotechnol. 12:6358–6365.
- **Zohary**, M. (1966). Flora Palaestina. Jerusalem Academic Press.Palestine.

Summary

Quercus L. is a genus that belongs to the Fagaceae family and includes a big number of species widely spread on different parts of the world. Some of which were recorded in the natural plant communities in Syria.

And in view of the great similarity of the species of this genus– which may lead to problems of taxonomic confusion in the definition of some of these species with the possibility of the existence of new plant classification units that may follow this genus in Syria.

The goal of this research was to deepen the taxonomic study of species grown in Syria which belong to this genus, collected from different elevation locations through studying the morphological characteristics of the leaves and the anatomical characteristics of young branches for studying the diameter of vessels with a Light Microscope (LM). The study also aimed to identify the dendrogram for the averages of the studied characteristics (morphological and anatomical) for sites of the study depending on (Ward) Euclidean coefficient.

The study includes the following species of this genus:

Q. calliprinos Webb. – *Q. infectoria* Oliv.

The samples were gathered from sites of different heights from sea level (seven sites of *Quercus calliprinos*, and three sites of *Quercus infectoria*), the study was conducted from 2013 to 2016 in agriculture college' laboratories in Damascus university.

Some morphological characteristics of the tow species' leaves were studied [Leaf length and width, Leaf area, Leaf Petiole length, Base angle, Teeth (Lobes) number, Shape factor].

As for the anatomical study, the lengths of the equatorial and polar axes of vessel were measured for young branches (two years old).

The results of the study of the morphological characteristics of the leaves showed no correlation with variation in altitude from the sea level.

The results also showed that the base angle of *Q.calliprinos* is acute in all the trees and in all sites of the study, while the base angle for *Q.infectoria* ranged from acute to square, which is the most stable characteristic which indicates its taxonomic importance at the species level.

The anatomic study, through the (LM) magnified by (40) times for vessels of *Q.calliprinos* showed significant differences between trees

within the same site including al-Rawdah, BeitKhwandah and Bamlakha sites. Significant differences were also found between all the studied sites, as each site has a group of its own.

As for *Q.infectoria* ' branches showed no significant differences between the trees in the single site, The results showed an inverse proportion between the vessel diameters of the *Q.calliprinos* and *Q.infectoria* and the altitude above sea level.

On the other hand, the Dendrogram of morphological characteristics of *Q.calliprinos* divided the sites into four groups. The first group included al-Rawdah. The second group included Beit Othman, BeitKhwandah and al-Hateriah. The third group included Bamlakha and Hammam Wasil. The forth group included al-Moqarmidah.

As for the averages of anatomical characteristics, the sites were divided into three groups. The first group included al-Rawdah, Beit Othman. The second group included Bamlakha and HammamWasil. the third group included al-Moqarmidah and al-Hateriah.

In conclusion, the difference among the averages of the vessels in these sites' trees are low, that refers to the great similarity among them.

The Dendrogram of morphological characteristics of *Q.infectoria* divided the sites into three groups. The first group included Bamlakha. The second group included Hammam Wasil, and the third group included al-Hateriah.

As for the averages of the anatomical characteristics, three separated groups were formed.

In conclusion, the difference of averages of vessels of these sites' trees are low, that refers to the great similarity among them.

Keywords:

Quercus, Morphological characteristics, anatomical characteristics, Light Microscope (LM), vessels , Dendrogram.

