PAL.ARCH Foundation | Scientific Journals in Palaeontology and Egyptology

# AN ILLUSTRATED GLOSSARY OF ARABIC-ENGLISH DENDROCHRONOLOGY TERMS AND NAMES

# فهرس مصطلحات وأسماء علم دراسة حلقات نمو الأشجار

# (عَرَبى-إنكِليزى)

*Pearce Paul Creasman[1]*, Hayat Touchane[2], Christopher H. Baisan[1], Hussein Bassir[3], Rebecca Caroli[4], Noreen Doyle[1], Hannah Herrick[1], Magdi A. Koutkat[5], Ramzi Touchan[1]*

*Corresponding Author: University of Arizona, Tucson, AZ 85721 USA,

مسؤلُ المراسلاتِ: جامعة أريزونا، توسُان أريزونا، الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ، الرمزُ البريديُ: ٨٥٧٢١

البريد الإلكتروني

pcreasman@ltrr.arizona.edu

[1] Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona, USA

مركزُ أبحاثِ حلقاتِ نموِ الأشجارِ، جامعةُ أريزونا، الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ

[2] Laboratory of Plant Physiology, Aleppo University, Syria

ربتخم فسيولوجيا النباتِ، جامعةُ حلب، سوريا

[3] General Administration of Scientific Publication, The Ministry of Antiquities, Egypt

إدارةُ النشرِ العلمي، وزارةُ الآثار ، مصر

[4] Westland Resources, Arizona, USA

مؤسسةُ مواردِ غربِ البلادِ، أريزونا، الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ

[5] Faculty of Tourism & Hotels, Fayoum University, Egypt

كليةُ السياحةِ والفنادقِ، جامعةُ الفيومِ، مصر.

Creasman, P.P. *et. al.* An Illustrated Glossary of Arabic-English Dendrochronology Terms and Names. – Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology 14(3) (2017), 1-35. ISSN 1567-214X. 35 pages + 52 Figures.

Keywords: dendrochronology, tree-rings, archaeology, dendroarchaeology, glossary

الكلمات المفتاحية: دندروكرونولوجى، حلقة نمو الشجرة، علم الآثار، دندروأركيولوجى، مَسْرَد

**Abstract**

This illustrated glossary presents a selection of essential terms and people in the study of dendrochronology, in Arabic and English. It is intended to make accessible an array of related literature to Arabic readers, in hopes that the application of tree-ring research will be more widely applied to archaeological studies, especially in Egypt.

**الملخص**

يُقدم هذا الفهرس المصور مجموعة مختارة من أهم أسماء ومصطلحات علم الدندروكرونولوجى باللغتين العربية والإنجليزية. ويهدف إلى تعريف متحدثي اللغة العربية بأدبيات هذا العلم على أمل تطبيق أبحاث حلقات نمو الأشجار بصورة أوسع فى الدراسات الأثرية وخصوصاً بـــمصر

**Abbreviations**

LTRR - Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona
OED - Oxford English Dictionary
USDA - United States Department of Agriculture

**الإختصارات**

مركز أبحاث حلقات نمو الأشجار، جامعةُ أريزونا
قاموس إكسفورد الإنكليزي
مديرية الزراعة بالولايات المتحدة الامريكية

**Preliminary Notes to the Arabic Reader**

The terms included are sorted in the Arabic alphabetic order as they would be pronounced, regardless of the root word. Each term is written in the singular, masculine form with definitve articles omitted, unless it is commonly used otherwise. Readers will also note that all verbs are presented in the past tense. When terms are written with the same letters, they are sorted in respect to Arabic diacritics; Fatḥah, then Ḍammah, then Kasrah and, finally Sekon. When term definitions refer to other entries in the glossary, the Arabic translation lists the word « أنظر » ("see"), separated by the term of interest via a dash. Further, commas separate synonyms, colons indicate an explanation of the directly preceding term, parentheses hold supplementary information and sometimes term classification, and brackets contain information specific to the term's use in distinct disciplines.

**ملاحظات تمهيدية للقارئ العربي**

رُتبَ هذا المَسْرَد ترتيباً هجائياً منطقياً وفقَ الحروف الأولى للكلمة دون الإعتماد على جذر الكلمة. تم إسقاط «ال التعريف» من الكلمة إلا إذا كانت لازمة. كُتبت الكلمة بصيغة المُفرد لا الجمع، باستثناء الكلمات التي يُشاع استخدامُها في صيغة الجمع. كُتب الفعل بصيغة الماضي. كُتبت الكلمة بصيغة المُذكر إلا أذا كانت مؤنثة. ولدى تطابق حروف كلمتين، رُتبتا حسب حركاتِ التشكيل: الفتحة ثم الضمة فالكسرة، فالسكون. تُستخدم كلمة «أنظر» مسبوقة بـــ ـــــــ للربط بين المترادفات ذاتُ العلاقةِ .

استخدام علامات الترقيم:

١- تُستعمل الفاصلةَ ، للفصل بين المترادفات؛

٢- النقطتان : تدلُ على ان ماَ بعدها شرح لما قبلها؛

٣- تستخدم الأقواس ( ) للإيضاحِ فقط حيث يُمكن إغفال ما بين الأقواس. كما تُستخدم للدلالة على نوعِ الاسم أو جنسه؛

٤- َ القوسان المعقوفان [ ] يدلان على أن الكلمة قبلهما لها دلالة خاصة في فرعِ من العلوم.

**Publications available in Arabic on request**

**الاصدارات العلمية المتاحة باللغةِ العربية (متاحة تحت الطلب)**


Bannister, B. 1962. The Interpretation of Tree-Ring Dates. American Antiquity 27, 4: 508-514.

Bannister, B. & W.R. Johnson. 1975. Tree-Ring Dating in Archaeology. – World Archaeology 7, 2: 210-225.

Creasman, P.P. 2014. Tree Rings and the Chronology of Ancient Egypt. – Radiocarbon 56.4/Tree-Ring Research 70, 3: S85-S92.

Creasman, P.P. 2015. The Potential of Dendrochronology in Egypt: Understanding Ancient Human/Environment Interactions. In: Ikram, S., J. Kaiser & R. Walker. Eds. Bioarchaeology of Ancient Egypt. – Leiden, Sidestone Press.

Douglass, A.E. 1941. Crossdating in Archaeology. – Journal of Forestry 39, 10: 825-831.

Ferguson, C.W. 1970. Concepts and Techniques of Dendrochronology. In: Berger, R. Ed. Scientific Methods in Medieval Archaeology. – Los Angeles, University of California Press.

Forestry Supplies, Inc. 1994. Choosing an Increment Borer -Accessed from School of Forest Resources and Conservation, University of Florida.

## Introduction

Since its inception during the early 19th century, dendrochronology has demonstrated itself as a high-precision analytical tool with broad applications (Douglass 1921:27). The ability to determine precise (e.g., annually or, in some cases, seasonally resolved) chronologies and environmental proxy data have made dendrochronology particularly useful to archaeologists.

This illustrated glossary, constructed from several core texts, has been created to make the key concepts in dendrochronlogy and its applications in archaeology accessible to native readers of Arabic. Currently, no such resource exists in any Arabic dialect. With the use of this document, it is the authors' hope that scholarly literature on dendrochronology (in both Arabic and English) may be better understood by a greater number of archaeologists in the Arabic-speaking world. To further this mission, the authors have aided in the translation of several seminal works in the field of dendrochronology into Standard Arabic, as well as those directly relevant to Egypt, listed below. These translations may be made available by the corresponding author upon request.

## المقدمة

أثبت علم الدندروكرنولوجى منذ نشأته في بداية القرنِ التاسع عشر، انه أداة تحليلية فائقة الدقة، وذات تطبيقات عديدة ( Douglass, 1921-1927 )، فله الإمكانية لتحديدِ التسلسلات الزمنية والبيانات البيئية بدقة (على سبيل المثال السنة، أو في بعض الحالات، الموسم)، مما جعل استخدام علم الدندروكرنولوجي مفيداً لدراسات علم الآثارِ على وجه الخصوص.

لقد تمّ إعداد هذا الفهرس المصور اعتماداً على عدة مصادر رئيسة، لجعل المفاهيم الأساسية لعلم الدندروكرونولوجى وتطبيقاته فى علم الآثار في متناولِ مُتحدثي اللغةِ العربية، إذ لايوجد مثيل لهذ الفهرس بالعربية في الوقت الراهن. وباستخدام هذا َالفهرس يأمل المُؤلفون أن تكون المصادر البحثية لعلم الدندروكرونولوجى (بكلا اللغتين العربية والإنجليزية) مُستساغةٌ ومفهومة من قبل عددٍ وافرٍ من علماءِ الآثار العرب. ولتعزيز هذا الهدف ساهم المؤلفون فى ترجمةِ العديد من الأبحاث الأصيلة في مجال علم الدِّندروكرونولوجي إلى اللغة العربية الفصحى وأخرى ذات علاقة مباشرة بمصر (مدرجةٌ أدناه). تلك المصادر مُتاحةٌ عند طلبها من المؤلف الأساسي.

**Tamarix sp.**

Tamarisk; a kind of shrub or small tree that belongs to the genus *Tamarix* (OED); figure 1.

**أَثْل سنط (نبات)، طَرْفاء (شجيرة)**

هي شجيرة أو نوعٌ من الشجرِ الصغير ينتمي لجنسِ الطرفاء.

*Figure 1a. Tamarisk tree. Drawing by R. Caroli.*
شكل ١أ. رسم توضيحي لشجرة السنط.

*Figure 1b. Tamarix sp. Photo by P.P. Creasman.*
شكل ١ب. صورة شجرة السنطِ.

*Figure 1c. Detail of Tamarix sp. foliage. Photo by P.P. Creasman.*
شكل ١ج. تفاصيل أوراق السنط.

**Extractor Spoon**

A part of an increment borer that is used to remove the wood specimen; it is essentially shaped and functions like a spoon (Grissino-Mayer, 2016); see figure 50.

**أداة الاستخلاص**

جزءٌ من المثقاب الذي يُستخدم في إزالةِ عينةُ الخشبِ؛ ويُستخدمُ أساساً كملعقةٍ؛ انظر الشكل ٥٠.

**Dendrometer**

An instrument for measuring the circumference of a tree stem (adapted from Allaby, 1998); figure 2.

**أداة قياس محيط ساق (جذع) الشجرة، دندروميتر**

أداة لقياس محيط ساق الشجرة.

*Figure 2. Dendrometer in use. Photo by Ü. Akkemi (İstanbul University).*

شكل ٢. رسم لدندروميتر قيد الاستخدام.

**Dendrograph**

An instrument that automatically records changes in the circumference of a tree stem (Grissino-Mayer, 2016).

**أداة قياس نمو محيط الساق ( الجذع)، دندروغراف**

أداة تُسَجِل تلقائياً التغييرات الحاصلة في محيط ساق الشجرة.

**Hardwood Trees**

Trees that have tubular structures that conduct water and nutrients from the root to the rest of the plant; they usually have broad leaves and are non-coniferous (adapted from Ferguson, 1970: 199; Hoadley, 2000: 266; and OED).

**أشجار الأخشابِ الصلبة – انظر وِعَاء [شَعْرى]**

هي أشجار تحتوي على خلايا أنبوبية تنقل الماء والغذاء من الجذر إلى بقية أجزاء النبات، عريضةَ الأوراقِ عادة، وهي ليست من الصنوبريات.

**Softwood Trees**

Trees that do not have tubular structures that conduct water and nutrients from the root to the rest of the plant; also called conifers (adapted from Hoadley, 2000: 270 and OED).

**أشجار الأخشاب اللينة – أنظر صَنّوبَرِيَّة: شجرة من الصنوبريات**

هي أشجار لاتحتوي على خلايا أنبوبية ناقلة للماء والغذاء من الجذرِ إلى بقيةِ النبات، ويُطلق عليها أيضاً اسم الصنوبريات.

**Ray**

Bands of tissue in wood that extend radially and hold together the annual growth rings (adapted from Hoadley, 2000: 268 and Palaeos, 2014).

**أشعة**

هي حزم من الأنسجة تمتد شعاعياً في الخشب وتتماسكُ معه لتحافظ على حلقاتِ النمو السنوية.

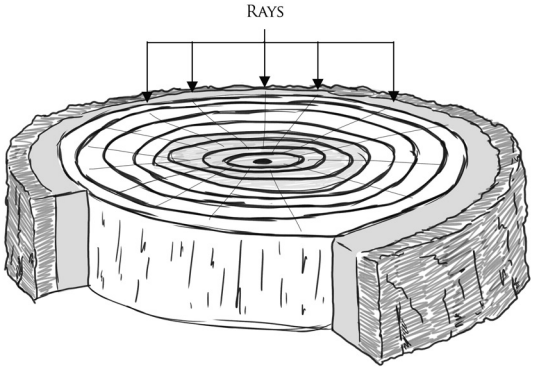


*Figure 3. Rays in a cross-section. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٣. رسم للأشعة في المقطعِ العرضي.

### Terminus Post Quem

"Time after which," an archaeological term meaning the earliest possible date for something to have happened (adapted from OED).

### *Cedrus libani*

Lebanese cedar, cedar of Lebanon; a large coniferous tree native to Lebanon, Syria, and Turkey (adapted from Earle, 2015).

*Figure 4b.* Cedrus libani *in Hadad, Lebanon. Photo by R. Touchan.*

شكل ٤ب. الأرز اللبناني بحداد، لبنان.

### Radiocarbon dating ($C^{14}$)

$C^{14}$ dating measures the remaining amounts of a radioactive isotope of carbon within a sample of organic matter. Plants, especially, absorb radiocarbon throughout their lifetimes; upon their death (such as the cutting of a tree), radiocarbon is no longer absorbed and the extant radiocarbon begins to decay at a known rate. The amount remaining in a sample is measured, by "Beta-counting" or a ratio of decay (AMS), resulting in "BP" dates. Yet, dates cannot be equated to directly to calendar years, due to inconsistent levels of radiocarbon in the atmosphere throughout time, thus adjustments are needed. Ultimately, $C^{14}$ dates (calibrated or not) contain margins of error in the form of "+/-" the year, providing only a range of possibilities for the date (Walker, 2005: 16-31).

### اقدم تاريخ محتمل [علم الاثار]

مصطلح لاتيني يتسخدم بعلم الآثار يقصد به أقدم تأريخ محتمل لشيء حدثَ بالفعل.

### الأَرزُ اللبناني، (شجره وخشبه)

الأرزُ اللبنانيُ، أرز لبنان، شجرة صنوبرية عريضة منبتها الأصلي لبنان وسوريا وتركيا.

*Figure 4a.* Cedrus libani. *Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤أ. رسم لشجرة الأرز اللبناني.

### التأريخ بالكربون المشع ($C^{14}$)

الكربون المشع يؤرخ عن طريق قياس كمية الموادِ الكربونية المشعة المتبقية من النظير المشع لعينة من مادة عضوية. تَمتص النباتات وخاصة الشجيراتَ الموادَ المشعة خلال دورةِ غذائها وحتى موتها (مثال: عند قطع الشجرة). يتوقف امتصاص الكربونِ المشع ويبدأ الكربون المشعَ المُخزّن بالاضمحلال وتصبح الكمية الباقيةُ من المواد المشعة محدودة. وتُقاس الكميةُ الباقيةُ من العينةِ باستخدام والناجم عن فترات الـــ أو بنسبة (AMS) «Beta-counting» وهو زمن لايمكن تحديده مباشرةً سنوياً، وذلك لعدم معرفتنا «BP» بمعدل الكربونِ المشع بالجو خلال زمن معين وهي مَعطيات لابد من معرفتَها، لذا فإن هناك حاجةً لإجراء بَعض التعديلاتِ في القيم. إن معطيات$C^{14}$(المعايرة أو غير المعايرة) ذات اخطاء سنوية « +/ ـــ»، مما يتطلب لتأريخه مدى معيناً من الاحتمالات

### Cross-Dating

Dating an object or event by comparing the tree ring patterns of specimens from different sources (adapted from OED).

### التأريخ بمقارنةُ حلقاتِ النموِ

تحديد تأريخ قطعة أو حدث عن طريق مقارنة أنماط حلقات نمو الاشجار لعينات مأخودة من مصادر مختلفة.

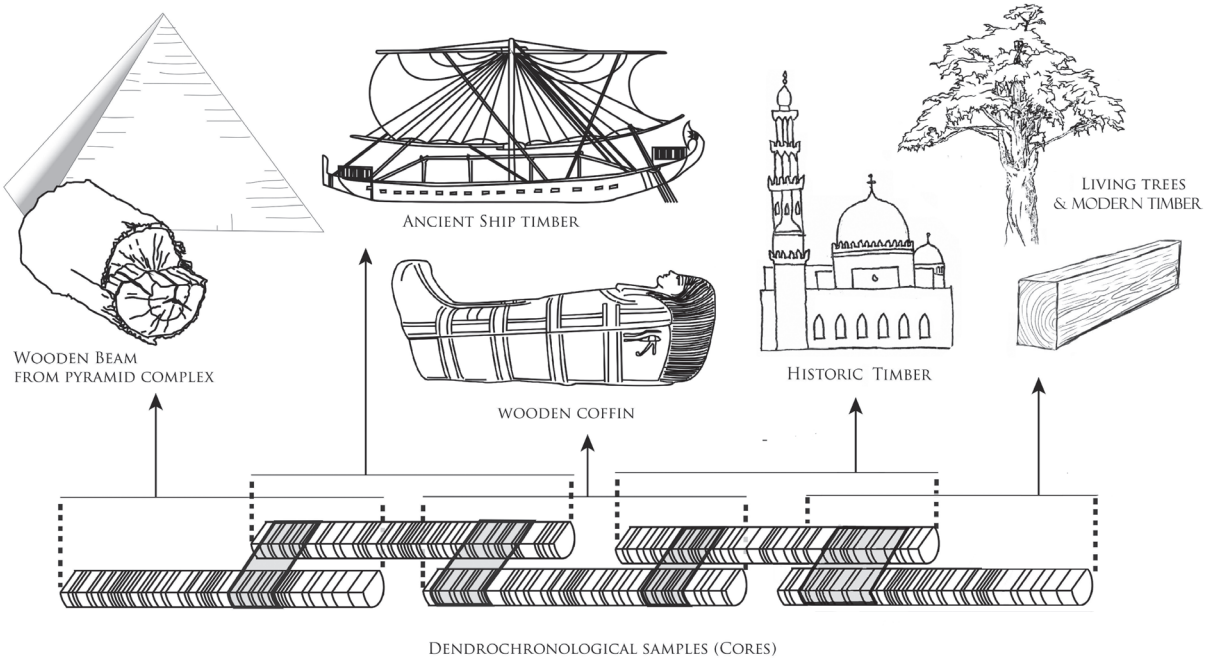


*Figure 5. Numerous wooden items cross-date to form a chronology. Drawing by R. Caroli and H.M. Herrick.*

شكل ٥. رسم لنماذج خشبية مؤرخة عن طريق مقارنةُ حلقاتِ النموِ.

### Master Chronology

A unique series of tree ring measurements or graphs that have been determined to represent the known calendar dates for a time and place; this specific series is used as the data to which all others suspected specimens for that time and place are compared, in order to assign calendar dates; the "backbone" of tree ring dating (Allaby, 1998); see figure 30 for an example.

### التسلسل التاريخي الرئيسي

سلسلة فريدة لقياس حلقات نمو الشجرة أو الرسوم البيانية والتي توضح التقويمي المعروف ؛ يتم مقارنة هذه السلسلة المحددة بكل العينات الأخرى التي قد تكون من نفس المكان أو الزمان ليتم تحديد التاريخ التقويمي لها؛ هي أساسا تأريخ باستخدام حلقات النمو، انظر الشكل ٣٠ على سبيل المثال.

### Sander

A power tool used for smoothing a surface with sandpaper or other abrasive material (OED); figure 6.

### أداة الاستخلاص

أداة كهربائية تُستخدم لصقل سطح الخشب باستخدام ورق صقل (اسطوانه) أو غيره من الموادِ الكاشطةِ.

### Southwest

A region of the United States of America (especially including states of Arizona and New Mexico, and parts of California, Nevada, Colorado, Utah, Oklahoma and Texas), characterized by arid and semi-arid environments, including deserts, mountains, high plateaus, and grasslands (adapted from Encyclopaedia Britannica, 2016b and OED).

### الجنوب الغربى الأمريكى [علم الدندروكرونولوجى]

منطقةٌ من الولايات المتحدة (وتشمل تحديدا ولايات أريزونا ونيومكسيكو وأجزاء من كاليفورنيا، ونيفادا، وكلورادو، ويوتا، وأوكلاهوما، وتكساس)، والمتميزة ببيئات جافة أو نصف جافة وتشمل الصحارى والجبال والهضاب المرتفعة وأراضي الأعشاب.

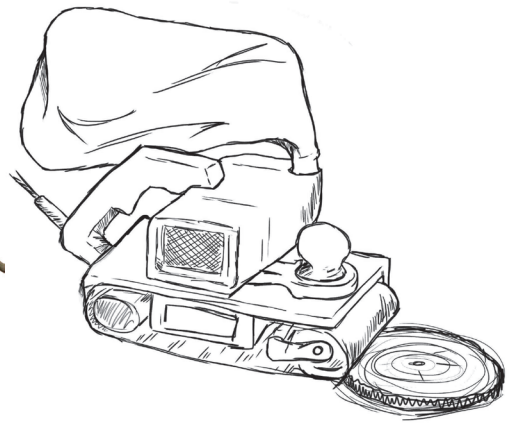

*Figure 6a. Electric sander in use. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٦أ. أداة صنفرة كهربائيةٍ قيدُ الاستخدامِ.

*Figure 6b. Electric sander. Photo by H.M. Herrick.*

كل ٦ب. أداة صنفرة كهربائية.

### Straw

A thin, hollow tube made of paper or plastic used for sucking a liquid, such as soda, into the mouth; used as a container for individual tree ring specimens due to convenience (adapted from OED).

### انبوبٌ ورقيٌ أو بلاستيكيٌ مجوفٌ (ماصة)

أنبوب مجوف رقيق مصنوع من الورق أو البلاستيك يستخدم في امتصاص السوائل، كالصودا، إلى الفوهه، في الفوهة، ويستخدم كحاوية لعينات منفردة من حلقات نمو الشجر.

*Figure 7a. Tree-ring core stored in a straw. Drawing by H.M. Herrick.*

شكل ٧أ. رسم لعينة حلقات شجرة في أنبوب.

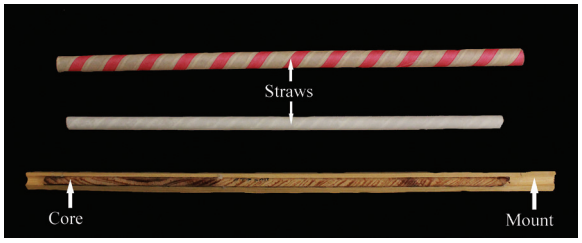


*Figure 7b. Straws and a core in a wooden mount. Photo by H.M. Herrick.*

شكل ٧ب. أنبوب عينة، ونموذج لعينةِ شجرة مثبتة بحاملها الخشبي.

### Bryant Bannister

The fourth director of the LTRR, for whom the Bannister Tree-Ring Building was named; Bannister's (1926-2016) large body of research focuses on applications of dendrochronology in the archaeology of the American Southwest, and resulted in great growth of the LTRR (Dean & Towner, 2016: 111-112).

### بانيستر (عالِم)

المدير الرابع لمركز دراسات حلقات نمو الاشجار بأريزونا، والذي أطلق اسمه على مبنى المركز؛ Bannister (١٩٢٦-٢٠١٦) حيث تركزت معظمُ أبحاثهِ على تطبيقِ علم الدنروكرونولوجي في علم الآثار بجنوب غرب أمريكا، مما نجم عنه تطوراً كبيراً لهذا المركز.

### Oak

A deciduous hardwood tree in the genus *Quercus* (adapted from OED).

### بَلُّوط (شجره وخشبه)

شجرة متساقطةُ الأوراق من جنسِ السنديان.

*Figure 8b. Oak tree. Photo by Msact (Creative commons).*
شكل ٨ب. شجرة بلوط.

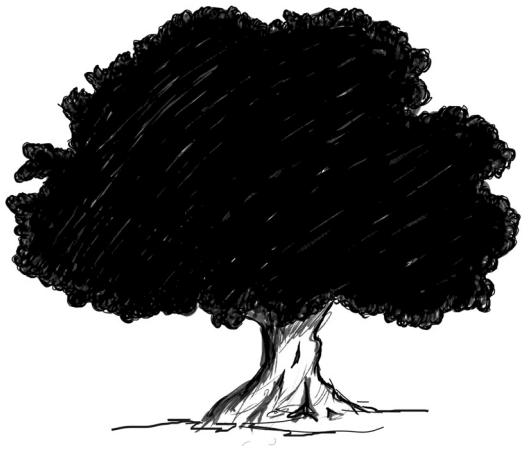

*Figure 8a. Oak tree. Drawing by R. Caroli.*
شكل ٨أ. رسم لشجرة بلوط.

**Crown**

The upper (top), branching parts of a tree (adapted from OED).

**تاج**

الجزءُ العلوي (القمة) من الشجرةِ، أو الأجزاء التي تتفرع من الشجرة.

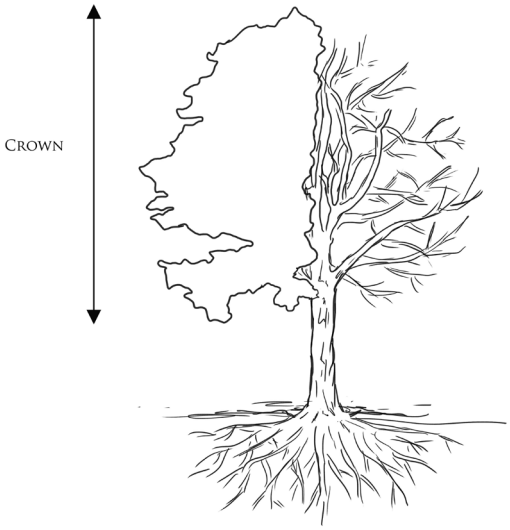


*Figure 9. Tree with crown labeled. Drawing by R. Caroli.*
شكل ٩. رسم لقمة الشجرة.

**Cutting Age**

The calendar date for when a tree was cut down, sometimes indicated by the presence of bark (adapted from Ferguson, 1970: 194).

**تاريخ القطع**

هو التاريخ التقويمي الذي تم فيه قطع شجرة ما وأحياناً يُستدل على ذلك بوجودِ اللحاء.

**Complacency**

Growth rings with a low degree of annual variation; Rings are roughly the same for many years consecutively; limiting growth factor is not variable from year to year; such rings can be difficult or impossible to date (LTRR).

**تجانس شكلي في نمو حلقات النمو**

دراسة للتغيرات المناخية البسيطة لحلقات النمو؛ حيث تكون حلقات النمو متماثلة ولسنواتٍ عديدة متتالية؛ لأن العوامل المحددة للنمو قليلة التغييرسنوياً؛ إن هذا النوع من الحلقات يصعب وحتى قد يستحيل تحديد عمرها.

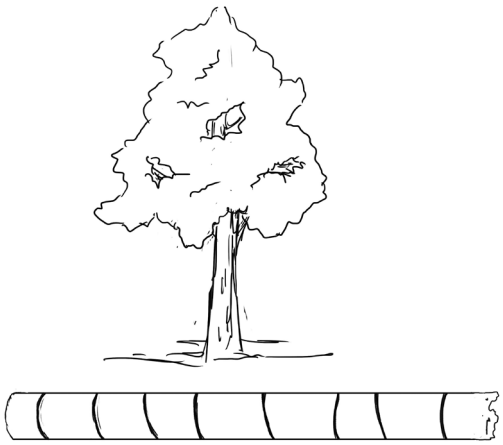

*Figure 10. Specimen with complacent rings. Drawing by R. Caroli.*

شكل ١٠. رسم لعينة متجانسة الحلقات.

**Complacence**

Adjective that describes a series of tree rings that does not vary much in width from year to year; also used to describe a site where a tree with such tree rings grows; the opposite of "sensitive" (adapted from Ferguson, 1970: 198); figure 10.

**تجانس شكلي في نموِ حلقات النمو– أنظر «حساس»**

صفة تستخدم لوصف سلسلة من حلقات النمو والتي لا تختلف كثيراً في اتساعها من عام لآخر؛ و يمكن استخدامُها أيضا لوصف الموقع الذي نمت فيه حلقَات النمو تلك؛ وهي مضاد «حساسيةِ»؛ انظر الشكل ١٠.

**Statistical Analysis**

The analysis of numerical data (statistics) from samples to draw conclusions that apply to a larger group (adapted from OED).

**تحليل إحصائي**

تحليل المعطيات الرقمية (إحصائياً) للنماذج المدروسة للوصولِ إلى نتائجٍ يُمكن تعميمها على مجموعة أكبر.

**Sequence**

A particular order in which related events or things follow one another (OED).

**تسلسل، تتابع**

ترتيب معين له علاقة بأحداثْ أو أشياء تتبع بعضها البعض.

**Chronology**

The order in which events have occurred; the study of the order and dates of historical events (adapted from OED).

**تسلسل زمني**

الترتيب الذى تتم بموجبه معرفة الأحداث، ودراسة النظام وزمن تتابع الأحداث التاريخية.

**Tree-Ring Chronology**

A chronology developed through the study of tree rings and ring patterns, often assigned to calendar years (adapted from Ferguson, 1970: 189); see figure 30.

**تسلسلٌ زمنيٌ لحلقاتِ النموِ في الأشجار**

تطور التسلسل الزمني من خلال دراسة حلقات نمو الأشجار وأنماطها، وغالباً ما يُدرج هذا التسلسل على هيئة تقويم سنوي؛ انظر الشكل ٣٠.

**Absolute Chronology**

A chronology that determines the age of a feature or event in years (Park, 2007).

**تسلسل زمني مطلق**

هو التسلسل الزمني الذى يحدد العمر أو الحدث فى سنوات.

**Release**

A change in a tree's external environment (such as the death or felling of neighboring trees) that reduces competition from other trees; often results in visibly larger ring patterns (Ferguson, 1970: 199-200).

**توسعٌ فى النموِ**

هو تغيرٌ فى الظروفِ البيئية الخارجية لشجرة ما (مثل موت أو قطعُ الأشجارِ المجاورة)، مما يقللُ من حدةِ التنافس مع الأشجار الأخرى، وينجم عنه تباعداً في حلقاتِ النمو لتصبح أكثر إتساعاً.

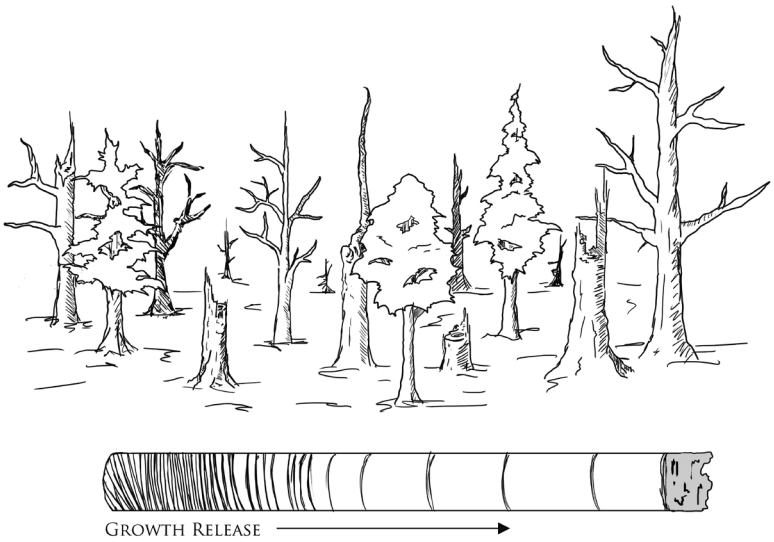


*Figure 11. Macro-view and core of a specimen experiencing a release. Drawing by R. Caroli.*

شكل ١١. رسم لمنظرعام وعينة تظهر التباعد فى نمو الحلقات.

**Pinhole**

A small, round hole or dot placed on tree-ring specimens by the analyzer to indicate a known number of years, such as 10, 50, 100, etc. (adapted from Ferguson, 1970: 189).

**ثقب**

هي علامة أو نقرة يحدثها المُحلل بواسطة إبرة على العينات للإشارة لعدد محدد ومعروف من السنوات (مثل ١٠، ٥٠، أو ١٠٠ سنة، الخ).

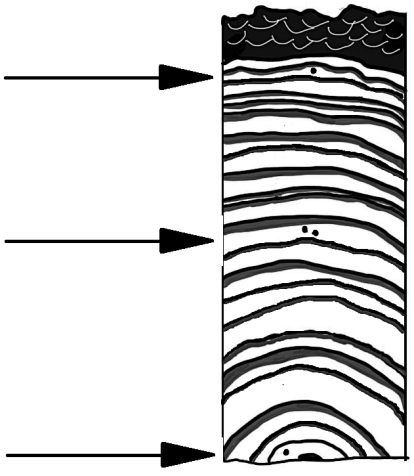

*Figure 12. Specimen with arrows indicating pinholes. Drawing by R. Caroli and H.M. Herrick.*

شكل ١٢. رسم للعينة حيث تحدد الاسهم موضع الثُقب.

**Segment**

A portion of a tree-ring chronology.

**جُزْء: قِسم**

جزء من التسلسلِ الزمنيِ لحلقاتِ النمو.

**Root**

The part of a plant that attaches it to the ground and draws water and nutrients; roots are usually mostly or entirely underground (adapted from OED); figure 13.

**جذر (شجرة)**

هو جزء النبات الذي يُثبتهُ بالتربة ويساعده على امتصاص الماء والغذاءِ. والجذرُ عادةً يكون مطموراً جزئياً أو كلياً في التربةِ.

**Trunk**

The main stem of a tree from which branches grow; it sometimes refers to the part of the tree below the first branches or crown (Ferguson, 1970: 200; Hoadley, 2000: 271).

**جذع (شجرة) – أنظر ساق**

هو الساق الرئيسي للشجرةِ الذى منه تنمو الأفرع، وأحياناً يشير إلى الجزء الواقع أسفلِ الأفرع الأولى أو التاج.

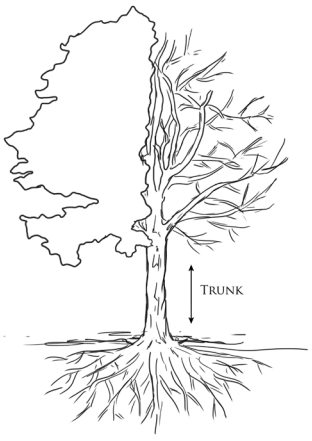


*Figure 14. Tree with trunk labeled. Drawing by R. Caroli.*
شكل ١٤. رسم لشجرة موضح عليها الجذع.

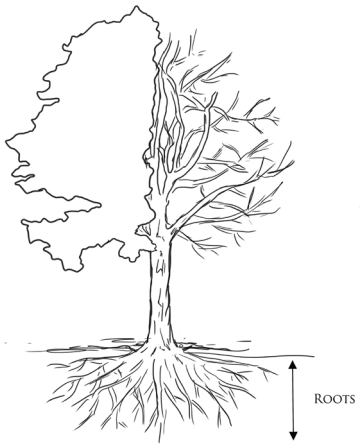


*Figure 13. Tree with roots labeled. Drawing by R. Caroli.*
شكل ١٣. رسم لشجرة موضح عليها الجذور.

**Waney Edge**

An indication that this is the outer-most ring of a tree, even if bark is not present. Often identified by a wavey or rippling texture; the surface of the cambium below the bark; the last tree ring that formed before tree death or cutting (Kaennel & Scweingruber, 1995: 380); figure 15.

**حافَةٌ محززةٌ**

هي إشارة للحلقة الخارجية من الشجرة، حتى في حال عدم تواجد القلف/اللحاء وتتميزعادة بنسيج محزز أو ممتد يحدد سطح طبقَة نسيج الكامبيوم الواقعة أسفل القلف (انظر شكل ٥٢)، وهي آخر حلقة نمو تكونت قبل موت أو قطع الشجرة.

**Mount**

Any material into which a tree-ring specimen is affixed in order to provide greater stability during analysis (Ferguson, 1970: 186); figure 7b and 16).

**حامِل**

هي أي مادة يتم بها تثبيتُ عينةُ حلقةِ النموِ لضمان التثبيت أثناء تحليلها؛ أنظر شكل ٧ب.

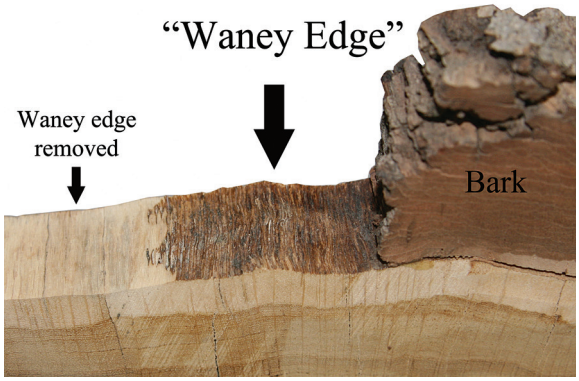


*Figure 15b. Specimen with waney edge indicated. Photo by P.P. Creasman.*

شكل ١٥ب. عينة موضح عليها الحافة الخارجية المحززة.

*Figure 15a. Specimen with exposed waney edge. Drawing by R. Caroli.*

شكل ١٥أ. رسم لعينة توضح الحافة الخارجية المحززة.

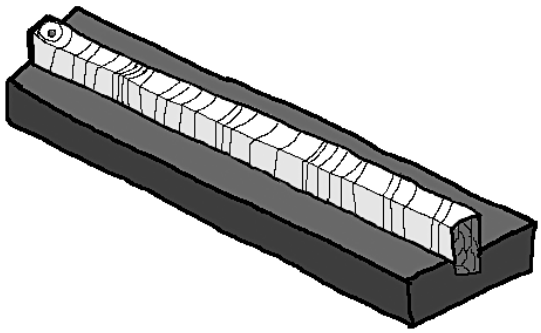

*Figure 16. Core set into a rectangular mount. Drawing by H.M. Herrick.*

شكل ١٦. رسم لعينة مثبتة بحامل مستطيل الشكل.

**Sensitive**

Adjective that describes a ring or series of rings that varies greatly in width from year to year; it can also describe a site that produces such growth; the opposite of "complacent" (adapted from Ferguson, 1970: 200); figure 17.

**حساس – أنظر تجانس شكلي فى نمو حلقات النمو**

وصف لحلقةُ النمو أو لسلسلة من حلقاتِ النمو المختلفة اختلافاً كبيراً فى العرض من سنة إلى أخرى، ويمكن أيضا أن تشير إلى أحد المواقع التى تنتجَ مثل هذه النوعية من النمو، وهي عكس «تجانس شكلي لنموِ حلقاتِ النمو». انظر الشكل ١٧.

**Sensitivity**

Growth rings displaying a high degree of annual variation; wide and narrow rings are intermixed; limiting growth factor (e.g., rainfall or flood level) is highly variable from year to year; matching patterns of relatively wide and narrow rings across trees is easier when ample variation exists (LTRR).

**حساسية**

تُظهر حلقات النمو تغيرات سنوية واضحة، حيث تُلاحظ حلقات عريضة وضيقة مختلطة وتكون محددة بعوامل النمو(كالأمطار أو مستوى الفيضانات) وهي متغيرة من سنة لأخرى، وعادة يمكن تمييز أنماط الحلقات العريضة والضيقة هذه بوضوح كلما وجدت هذه المتغيرات.

**Ring**

See *tree-ring*. Figure 18.

**حلقة**

انظر حلقةُ شجرة.

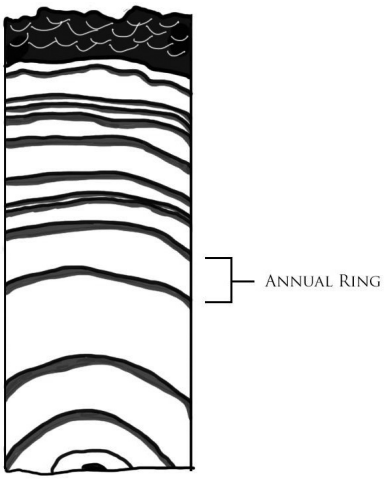


*Figure 18. Specimen with one annual ring bracketed. Drawing by R. Caroli.*

شكل ١٨: عينه موضح عليها حلقة سنوية.

*Figure 17. Tree under stress and its associated core. Drawing by R. Caroli.*

شكل ١٧. رسم لشجرة تعرضت لجهد بيئيٍ وعينة من حلقاتها غير المتجانسة.

**Annual Ring**

The xylem (wood) that grows each year; it has the appearance of a ring when viewed in cross section (adapted from Ferguson, 1970: 198).

**False Interannual Ring**

See *false ring*.

**Tree-Ring**

The result of the annual growth of many kinds of trees; when a stem of the tree is viewed in cross-section, alternating dark and light bands give the appearance of rings (adapted from Ferguson, 1970: 198, 200); see figure 18.

**False Ring**

Tree rings that appear to be annual in nature, but are not; often occur as a result of a cold-snap during a tree's growing season; False rings are differentiated from true rings by their cellular structure (LTRR); figure 19.

**Missing Ring**

A tree ring that may not be evident in all trees from an area; usually missing as a result of severely limited growth in an area or trauma to a tree(s); becomes evident with a sufficiently large sample size (adapted from Ferguson, 1970: 192, 198).

**حلقةٌ سنويةٌ**

هو الخشب الذى ينمو كل عام، ويُمكن ملاحظته بالمقطع العرضي للحلقة.

**حلقة سنوية كاذبة بين الحلقات**

انظر حلقةَ كاذبةَ.

**حلقةُ شجرةٍ**

هو حاصل النمو السنوي لأنواع عديدة من الأشجارِ. عند فحص المقطع العرضي لساق الشجرة، نلاحظ أحزمة نيرة وعاتمة متناوبة تُظهر هذه الحلقات؛ انظر الشكل ١٨.

**حلقةٌ كاذبةٌ**

تظهر عادة حلقات النمو سنوياً بشكل طبيعي، وعدم ظهورها يكون ناجمًا عن حدوث بردٍ مفاجيء خلال موسم نمو الشجرةِ؛ تميزُ حلقاتُ النمو الكاذبة عن حلقاتِ النمو الطبيعية بالتركيب البنيوي لخلاياها.

**حلقةٌ مفقودةٌ**

هي حلقة نمو قد لا تكون واضحة فى جميع أشجار المنطقة، وتكون مفقودة عادة نتيجة لظروف نمو محدودة للغاية فى المنطقة، إلا إنها تصبح واضحة لدى أخذ عينة كبيرة الحجم وكافية.

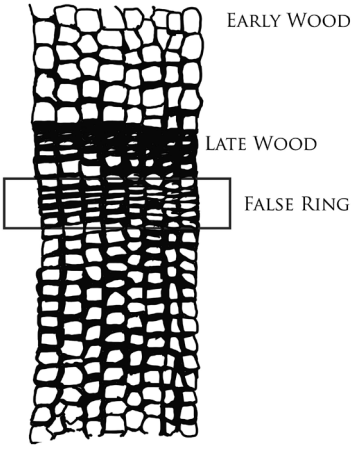


*Figure 19. Cellular structure of a false ring. Drawing by R. Caroli.*

شكل ١٩. رسم للتركيب البنيوي لحلقة كاذبة.

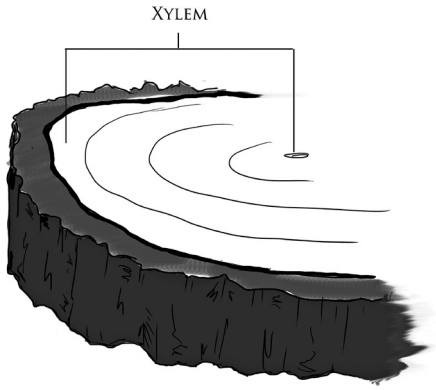


*Figure 20. Xylem indicated in a cross-sectional specimen. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٢٠. رسم لعينة مقطع عرضي يوضح الخشب.

**Wood**

The hard substance that composes most of the stem and branches of a tree or shrub; it lies beneath the bark (adapted from Hoadley, 2000: 271 and OED).

**خشب**

هوالمادة الصلبة التي تشكل أغلب ساق وأفرع الشجرة أو الشجيرة، ويقع تحت اللحاء/القلف.

**Xylem**

What most laymen would consider "wood"; one of two types of tissue in a plant that transports water and nutrients (Hoadley, 2000: 271); figure 20.

**خشب (زيليم) – أنظر لحاء داخلى**

هو ما يعتبره الكثير من غير المتخصصين الخشب؛ هو أحد نموذجي الأنسجة النباتية التي تنقل الماء والعناصر الغذائية.

**Timber**

Wood ready for use in building or carpentry; sometimes also used to refer to trees grown to be cut for timber (adapted from Hoadley, 2000: 271 and OED).

**خشب صالح للاستعمال**

هو خشب جاهز للاستخدام فى البناء أو النجارة؛ ويستخدم أحياناً للإشارة إلى أشجار تنمو لقطعِ الأخشاب.

**Non-Porous Wood**

Softwood (Hoadley, 2000: 267).

**خشب طري لايحتوي على تانين أو راتنج أو أي مواد اخرى**

هو الخشب الطري.

**Sapwood**

The outer layers of recently formed wood containing active cells; this includes at least one and possibly many more growth rings and is usually lighter in color than heartwood (Hoadley, 2000: 269); figure 21.

**خشب عصارى– انظر خشب قلبى**

هو الطبقاتُ الخارجيةُ من الخشب التي تشكلت مؤخراً وتحتوي على خلايا نشطةٍ، وقد يشملُ حلقةً واحدةً أو عدد من حلقاتِ النمو وتكون عادةً أفتحُ فى اللون من الخشبِ الصميمي القلبى.

**Ring-Porous Wood**

Non-coniferous wood with large, often ordered, vessels composing the early wood (adapted from Ferguson, 1970: 200).

**خشبٌ غير متجانس**

خشب يمكن أن نميز فيه أوعيةً خشبيةً عريضة تمثل خشب الربيع، وأوعية ضيقة تمثل خشب الخريف. يُمكن استخدام هذا النوع من الخشب لتقدير عمر الخشب بشكلٍ واضحٍ.

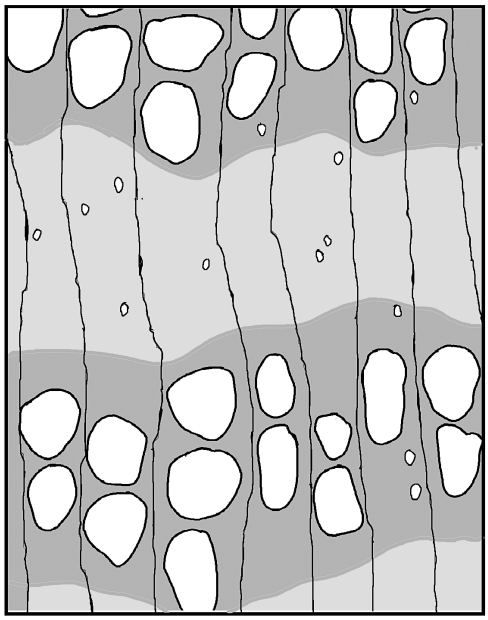

*Figure 22. Microscopic rendering of a ring-porous specimen. Drawing by H.M. Herrick.*

شكل ٢٢. رسم لمنظر مُكبر لعينةِ خشب غير متجانس.

**Heartwood**

The central core of wood in mature stems; usually darker in color than sapwood (adapted from Hoadley, 2000: 266); figure 23.

**Earlywood**

The portion of a tree ring formed early in the growing season; because its cells are usually larger and lower in density, it often appears lighter in color than latewood, especially in conifers (adapted from Hoadley, 2000: 264); figures 24 and 25.

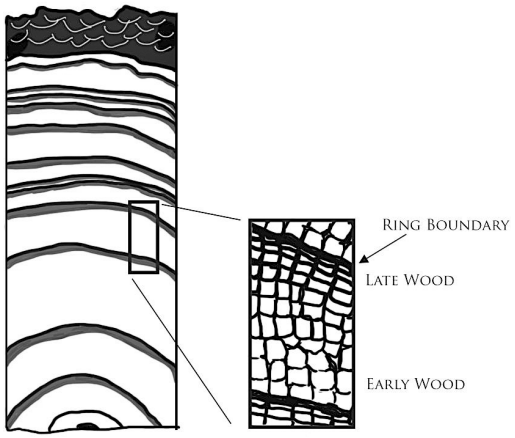


*Figure 24. Specimen and microscopic view, with labeled earlywood. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٢٤. رسم لعينة وتكبيرها تُظهر خشب الربيع/المبكر.

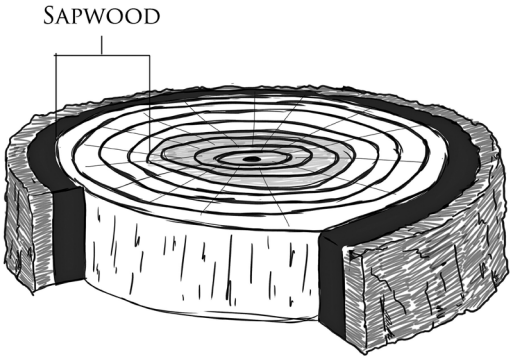


*Figure 21. Specimen with sapwood labeled. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٢١. رسم لعينة توضح الخشب العصارى.

**خشب قلبى – أنظر خشب عصارى**

هو النواة المركزية للخشب فى السيقان الناضجة، ويكون عادة أغمق فى اللون من الخشب العصارى.

**خشب مبكر – خشب الربيع**

جزء من حلقةِ نموِالشجرةِ المتشكلة مبكراً خلال موسم النمو، لأن خلاياها تكون عادةً أكبر وأقل كثافة، ويظهر غالباً أفتح فى اللونِ من الخشبِ المتأخر (خصوصاً فى الصنوبريات)؛ انظر الشكل ٢٥.

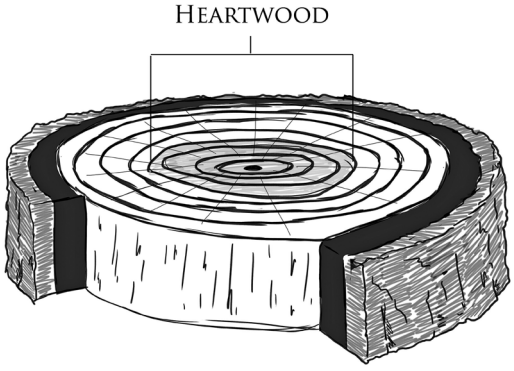


*Figure 23. Specimen with heartwood labeled. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٢٣. رسم لعينة توضح الخشب القلبى الصميمي.

**Latewood**

The portion of a tree ring formed later in the growing season, after earlywood; because its cells are usually smaller and denser, it often appears darker in color than earlywood (adapted from Hoadley, 2000: 267); figures 24 and 25.

**خشب متأخر –خشب الخريف**

جزءٌ من حلقةِ نمو الشجرة المتشكلة مؤخراً في موسم النمو بعد الخشب المبكر(خشب الربيع)؛ وتكون خلاياها عادةً ادةً أصغر وأكثر كثافة، وتظهر ُ ُ عادةً أغمق في اللون من الخشبِ المبكر (خشب الربيع). انظر الشكل ٢٤.

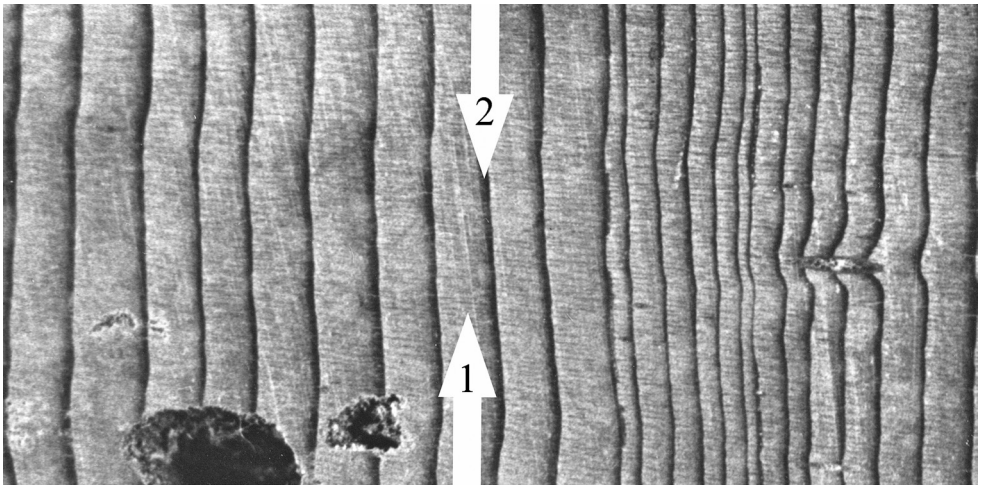


*Figure 25. Specimen with both earlywood (1) and latewood (2) labeled. Photo from LTRR.*

شكل ٢٥. عينة تُظهر كلا من الخشبِ المبكرِ (١) والمتأخرِ(٢).

**Diffuse-Porous Wood**

Wood from a non-coniferous tree that has vessels of fairly uniform size evenly distributed throughout each ring (adapted from Ferguson, 1970: 199); figure 26.

**خشبٌ متجانسٌ – أنظر شجرة متساقطة الأوراق**

خشب شجرة غير صنوبرية لها أوعية ذات حجم متجانس إلى حد ما وموزعة بالتساوي في جميع أنحاء كل حلقة نموَ. ومن الصعب تقدير عمرُ الشجرةِ فيها لأن حلقات النموِ غير متمايزة الحدودِ.

**Deadwood**

Wood that was dead before it was used by humans; it often has certain characteristics that make it visually identifiable, such as twisting along its longitudinal axis; depending on how long it was dead before being used, it can provide misleading older dates for the event in question.

**خشب ميت**

يعتبر الخشب ميتا قبل استخدام البشر له؛ وفي كثير من الأحيان يحمل بعض الخصائص التي تجعل تعريفه بمجرد النظر إليه، مثل الإلتواء الرأسي للجذع حلزونياً ويَعتمدُ هذا على الفترة الزمنية التي مات فيها قبل استخدامه، وعليه فقد يعطي تأريخاً غير دقيق ومضلل للحدث قيد الدراسة.

**Cell**

The smallest (microscopic) structural unit of a plant or animal (adapted from OED); figure 27.

**خلية**

أصغر وحدةٍ بنيويةٍ (مجهرية) في النباتِ أو الحيوانِ.

**Tracheid**

A kind of cell in wood that conducts water, a characteristic of conifers (adapted from OED); figure 28.

**خلية أنبوبية**

نوعٌ من الخلايا المكونة للخشب والناقلة للماء، وهي سمةٌ مميزةٌ للصنوبريات.

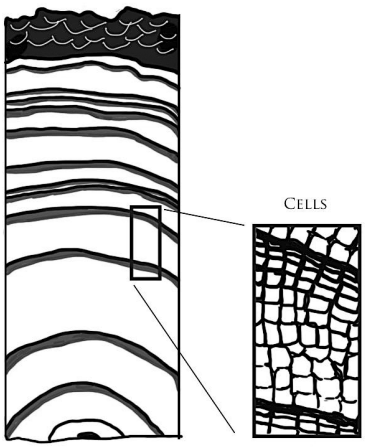


*Figure 27. Cells in microscopic view. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٢٧. رسم لوحدة بنيوية/خلية مُكبرة.

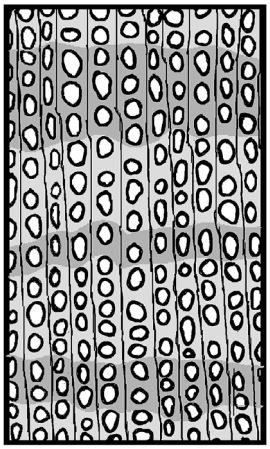

*Figure 26. Microscopic view of a diffuse-porous specimen. Drawing by H.M. Herrick.*

شكل ٢٦. منظر مُكبر لعينة خشب متجانس.

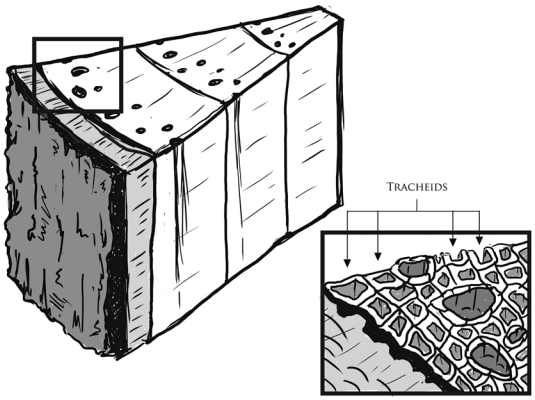


*Figure 28. Tracheids labeled in a radial section. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٢٨. رسم لخلية أنبوبية في مقطع شعاعي الشكل.

**Sycomore**

*Ficus sycomorus*; also spelled sycamore; a fruit-bearing tree native to Africa and cultivated in the Levant (adapted from Fahn *et al.*, 1986: 132-133); figure 29.

**جميز (شجر)**

*Ficus sycomorus*؛ التين الغربي، الدلب الغربي هي شجرة ثمرية منبتها الأصلي أفريقيا وتزرع فى بلادِ الشامِ.

**Gap Signature**

A specific type of signature containing a "gap" found in the master chronology; usually used to bridge existent chronologies.

**دليل متفاوت زمنيا . أنظر التسلسل التاريخي الرئيسي**

هو نوعٌ خاصٌ من الأدلة به فجوة زمنية في التسلسل الزمني الرئيسي لمتوسطات قيم الأعمار، ويستخدم عادة لربط تسلسلات زمنية موجودة بالفعل.

**Signature**

A short, easily identifiable pattern of wide and narrow rings that is unique to a certain time and place and can thus be used to synchronize other specimens with appearances of it (adapted from Ferguson, 1970: 200).

**دليل نمطي**

دليل مُتعارف عليه لنمط معين من حلقات الاشجار (واسعة وضيقة)، والتى تميز مكان وزمان مُحددين، يُقاس عليه انماط لعينات اخرى متزامنة ولها نفس المظهر.

*Figure 29a. Sycomore fig tree. Photo by P.P. Creasman.*

شكل ٢٩أ. شجرة جميز.

*Figure 29b. Coring a sycomore fig tree. Photo by P.P. Creasman.*

شكل ٢٩ب. أخذ عينة من شجرة جميز.

## Dendrochronology

The science of tree rings, including: dating events & artifacts, evaluating human behaviors and environmental changes by studying annual growth rings in trees; the term derives from the Greek *dendros* "tree" and *chronos* "time" (adapted from OED).

## دندروكرونولوجى

علم دراسة حلقات جذوع الأشجار، بما فيها: تأريخ الأحداث واللُّقى الأثرية، وتقييم السلوكَ البشري والتغييرات البيئية من خلال تتبع النمو السنوي لحلقات نمو الاشجار، واللفظ اشتق من اللغة اليونانية ويتكون من مقطعين: «دندروس» و«كرونوس» بمعنى «شجرة» و«زمن» على التوالى.

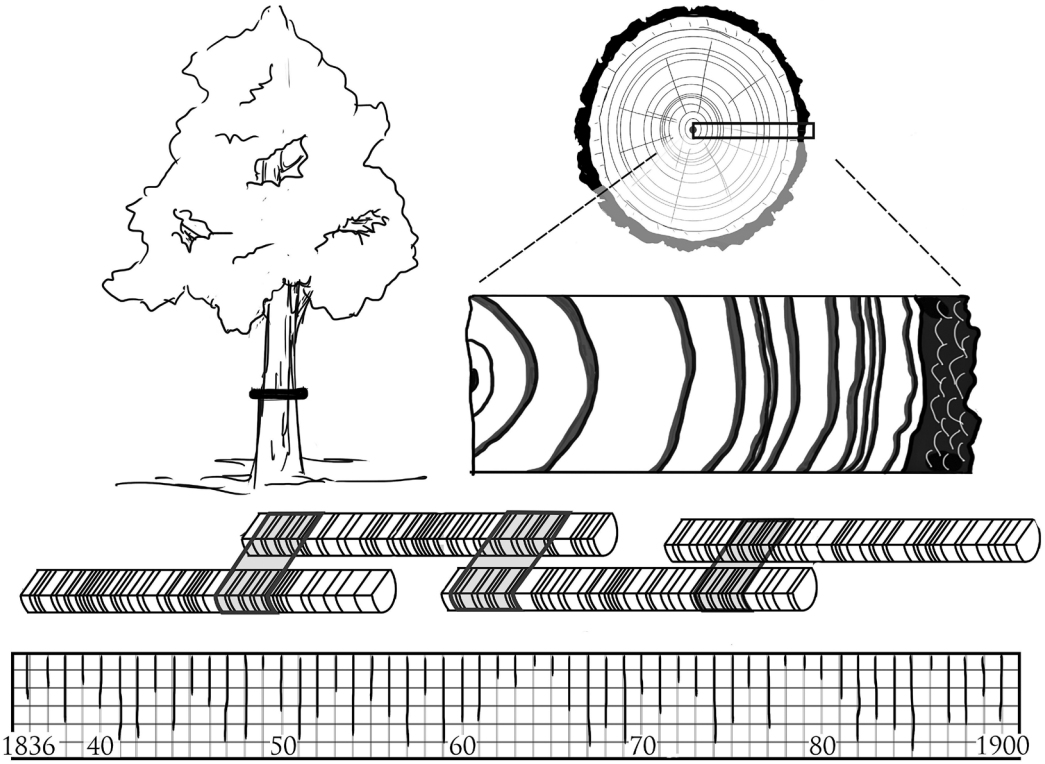


*Figure 30. A tree and its associated annual ring patterns in cross-section, with skeleton plot below. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٣٠. رسم لشجرة ونمط حلقاتها السنوية فى مقطعٍ عرضي، يذيلها رسم بياني.

**Beetle Gallery**

A pattern of tunnels made by beetles that bore into wood; indicates that outermost ring of a tree - even if bark is not present - since they occur only in the growth layer.

**دهاليز الخنافس (أنفاق)**

هو مجموعة من الأنفاق تصنعُها الخنافس في الخشب بمنطقة الحلقات الخارجية للشجرة اذا كان لحاء الشجرة الخارجي (القلف) غير موجودٍ نظراً لأنها تحدثُ فقط في طبقةِ النمو.

*Figure 31. Beetle galleries indicated in a specimen. Photo from LTRR.*

شكل ٣١. عينة توضح أنفاق الخنافس.

**Andrew Ellicott Douglass**

The founder of the modern science of dendrochronology and LTRR; Douglass (1867-1962) discovered the functionality of annual ring growth as a chronological record while studying solar flare cycles in Flagstaff, Arizona (Encyclopaedia Britannica, 2016).

**دوجلاس (عالِم)**

هو مُؤسس علم الدندروكرونولوجي الحديث وكذلك مركز أبحاث حلقات نمو الشجرة بأريزونا. إكتشف دوجلاس (١٨٦٧–١٩٦٢) فاعلية نمو الحلقات السنوية كسجل للتسلسل الزمني، أثناء دراسته للتوهج الشمسي في مدينةِ فلاجستافً بأريزونَا.

**Growth Increment**

An increase or addition by growth to a stem or branch of a plant over a year or other period of time (adapted from Ferguson, 1970: 199 and OED).

**زيادة النمو**

هو الزيادة أوالنمو الإضافي للساق أو الفرع النباتي لأكثر من سنة أو فترة زمنية أخرى.

**Terminal Growth Increment**

The upward growth of the main stem of a tree in one year (adapted from Ferguson, 1970: 200).

**زيادة النمو النهائي أو الطرفي أو القمي**

هو النمو القمي للساق الرئيسية للشجرة في سنة واحدة.

**Annual Increment**

In dendrochronology, the xylem (wood) that grows each year; when viewed in cross section, it has the appearance of a ring (adapted from Ferguson, 1970: 198).

**زيادة سنويةٌ**

في علم دراسة حلقات نمو الاشجار، ينمو نسيج الخشب كل عام، ويظهر على شكل حلقة نمو عند فحص المقطع العرضي.

**Stem**

The main body of a tree or other plant; in a tree, these are called trunks and branches (adapted from Ferguson, 1970: 200 and OED).

**Log**

Part of the trunk or large branch of a tree that has fallen or been cut off (OED).

***Acacia nilotica***

Acacia; a species of small tree native to northeast Africa (Duke, 1983).

**ساق . انظر جذع**

هو الجذع الرئيسي للشجرة أو أي نبات؛ ويُطلقُ عليه فى الشجرة الجذوع والأفرع.

**ساق ميت (حطب)**

جزء من الجذعِ أو الفرعِ الأكبر من شجرةِ سقطت أو قُطعت.

**سَنْط (نبات)**

سنط: نوعٌ من الشجر الصغير المحلي فى شمال شرق أفريقيا.

*Figure 32b. Acacia tree. Photo by P.P. Creasman.*
شكل ٣٢ب. شجرة سنط.

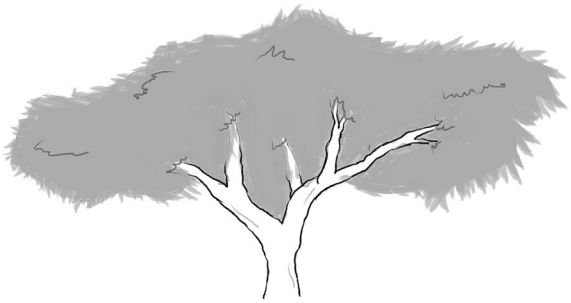

*Figure 32a. Acacia tree. Drawing by H. M. Herrick.*
شكل ٣٢أ. رسم لشجرة سنط.

*Figure 32c. Acacia branch with leaves and thorns. Photo by P.P. Creasman.*
شكل٣٢ج. فرع شجرة سنط بأوراقها وأشواكها.

**BP; "Years Before Present"**

Before Present, "present" is defined as AD 1950. Thus, all "BP" dates are counted backward from the year AD 1950 (Van der Plicht, 2002).

**سنوات قبل الزمن الحاضر**

نظام تأريخ «سنوات قبل الزمن الحاضر» والذي بدأ في عام ١٩٥٠م، وبالتالي تكون كل تواريخ «BP» محسوبة قبل ١٩٥٠م.

**Sequoia**

A traditionally long-lived tree belonging to the genus Sequoia of giant coniferous trees native to the west coast of the United States of America (adapted from OED).

**سيكويا (شجر)**

شجرة معمرة جداً تنتمي إلى جنس سيكويا وهي من الأشجارِ الصنوبريةِ العملاقةِ منبتها في الساحلِ الغربي للولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ وتسمى أيضاً شجرةُ الخشبِ الأحمرِ.

*Figure 33b. Giant sequoia with people for scale. Photo from LTRR (Credit: T.C. Caprio).*
شكل ٣٣ب. رسم لشجرة سيكويا ، يقف بجوارها شخص لتوضيح نسب الحجم.

*Figure 33a. Giant sequoia with person for scale. Drawing by H.M. Herrick.*
شكل ٣٣أ. رسمٌ لشجرة سيكويا، يقف بجوارها شخص لتوضيح نسب الحجم.

**Evergreen Tree**

A tree that keeps its leaves throughout the year (adapted from OED).

**شجرةٌ دائمةُ الخضرةِ**

شجرة تُحافظ على أوراقها طوال العامِ.

**Deciduous Tree**

A tree that usually sheds all of its leaves every year and grows new ones again in the spring (adapted from Ferguson, 1970: 199 and Hoadley, 2000: 264).

**شجرةٌ متساقطةُ الأوراقِ**

شجرةٌ تتساقطُ أوراقها سنوياً، لتعطي أوراقاً جديدةً مرةً أخرى في الربيع.

**Fir**

A member of the genus *Abies*; an evergreen coniferous tree with upright cones and flat, needle-shaped leaves arranged in two rows (adapted from OED).

**Douglas Fir**

*Pseudotsuga menziesii*; a species of conifer native to western North America (Hermann & Lavender, 1990).

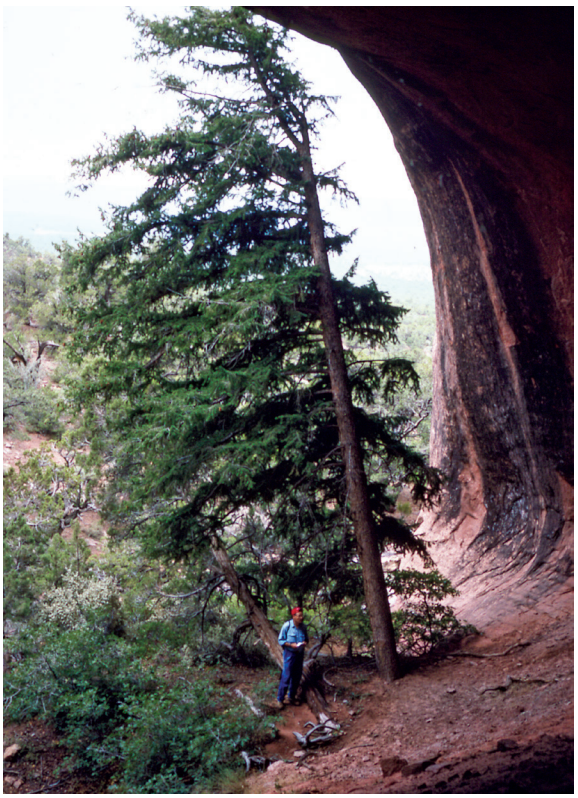

*Figure 35. Douglas fir. Photo from LTRR (Credit: J.S. Dean).*
شكل ٣٥. شجرة شوح دوغلاس.

**Bristlecone Pine**

*Pinus longaeva*; an extremely long-lived coniferous tree that is native to the western region of the United States (adapted from Earle, 2015); figure 36.

**Pinyon Pine**

*Pinus edulis* (also called pinyon, two-needle pine, nut pine, and other names); an evergreen tree found in the dry mountains and plateaus of the Southwestern United States and northern Mexico (Nesom, 2003); figure 37.

**شوح، تنّوب (نبات) – أنظر شوح دوغلاس**

هو نباتٌ من جنس الشوح؛ وهي شجرةٌ صنوبريةٌ دائمةُ الخضرةِ ذات مخاريط رأسية ومسطحة ،َوأوراقِ إبريةِ مرتبةِ في صفين.

**شوح دوغلاس (نبات)**

*Pseudotsuga menziesii*؛ نوع من الصنوبريات المحلية في غرب أمريكا الشمالية.

*Figure 34. Fir tree. Photo by R. Touchan.*
شكل ٣٤. شجرة الشوح/التنوب.

**صُنوبَر البرستيلكون**

*Pinus longaeva*؛ شجرةٌ صنوبريةٌ معمرة منبتها الأصلي منطقةْ غربِ الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ.

**صُنوبرٌ ثمريٌ، صنوبر بينوس**

*Pinus edulis*؛ يعرف بالصنوبر الثمري، الصنوبر ثنائي الأوراِق الإبرية، أو الصنوبر الجوزي: شجرةٌ دائمةُ الخضرةٍ تنمو في الجبال الجافةٍ وهضابِ الجنوبِ الغربي للولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ وشمال المكسيك.

*Figure 36. Bristlecone pine. Photo by Henri Grissino-Mayer (University of Tennessee).*

شكل ٣٦. شجرة صَنَوْبَر البرستيلوكون.

*Figure 37b. Pinyon pine. Photo from LTRR (Credit: J.S. Dean).*

شكل ٣٧ب. شجرة الصُنوبر الثمري.

*Figure 37a. Pinyon pine. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٣٧أ. رسم صُنوبر ثمري.

**Ponderosa Pine**

*Pinus ponderosa*; a tall, slender coniferous tree of western North America (adapted from OED); figure 38.

**صنوبرٌ صقيل الخشب، صنوبر أصفر، صنوبر بانداروسا**

*Pinus ponderosa*؛ شجرة صنوبرية طويلة نحيلة تتواجد فى غرب أمريكا الشمالية.

**Limber Pine**

*Pinus flexilis*; a coniferous tree of western North America (adapted from National Parks Service, 2016a); see figure 37 for visual reference.

**صنوبر فلكسيليس**

*Pinus flexilis*؛ شجرة صنوبرية تتواجد فى غربِ أمريكا الشمالية؛ انظر الشكل ٣٧.

**Conifer**

A softwood tree that produces seeds in cones; they are usually evergreen (adapted from Ferguson, 1970: 198 & Hoadley, 2000: 263); see also softwood.

**صَنوبَرِية: شجرةٌ من الصنوبريات**

شجرة من الخشبِ الطري تُنتجُ بذوراً على شكل مخاريط؛ وهى عادةً شجرة دائمة الخضَرة؛ انظر أشجار الأخشاب اللينة.

*Figure 38b. Ponderosa pine tree. Photo from LTRR (Credit: J.S. Dean).*

شكل ٣٨ب. شجرة صنوبر اصفر.

*Figure 38a. Ponderosa pine. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٣٨أ. رسم صنوبر اصفر.

### Coat of Kerosene

A thin layer of a certain kind of light fuel oil made from petroleum; an outdated methodology used to assist in consolidating charcoal tree ring specimens (adapted from OED).

### طبقةُ الكيروسين

طبقةٌ رقيقةٌ من نوع معين من زيت الوقود الخفيف المُشتق من النفط؛ هو أسلوب قديم استُخدم للمساعدة في تعزيز دراسة عينات حلقةِ نمو شجر متفحم.

### Skeleton Plotting

The process of marking a tree's ring width variation on graph paper called a skeleton plot; similar patterns of variation on individual strips of paper can be matched among others so graphed; one method of cross dating tree rings; rings are graphed on to paper in a scale of 1 to 10, a 10 indicating an extremely narrow ring (LTRR).

### طريقةُ رسم عرض حلقات نمو الأشجار – أنظر ورقةٌ ميليمتريةٌ لدراسةِ حلقات النمو

عملية تحديد اختلاف عرض حلقة نمو شجرة على ورقِ الرسم البياني؛ حيث يُمكن أن يحدث توافقاً مع أنماط أخرى مرسومة علىَ شرائط فردية؛ أحد الأساليب لتحديد عمر حلقات نمو الأشجار؛ ويتم رسم الحلقات على ورقة بمقياس من ١ إلى ١٠، حيث ١٠ تُشير إلى حلقة ضيقة للغاية.

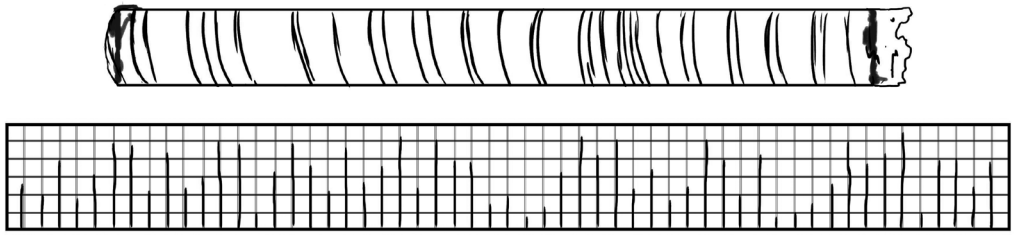

*Figure 39. A core and its associated skeleton plot. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٣٩. رسم لعينة ورسمها البيانى.

**Beam**

Sturdy piece of timber, usually squared or rectangular in section, that is typically longer than it is wide (adapted from Hoadley, 2000: 262 and OED).

**عارِضةٌ خشبيةٌ: رافِدّة**

قطعة قوية من الخشب تكون عادة مربعة أو مستطيلة، يكون عادة طولها أكبر من عرضها.

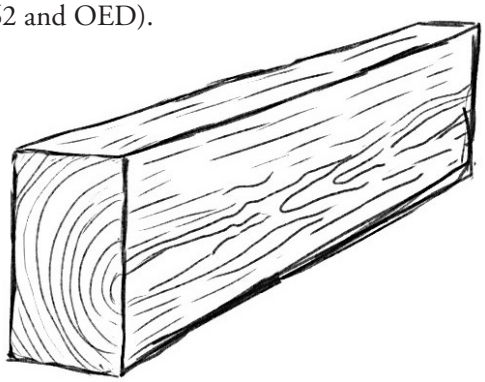

*Figure 40. Rectangular beam. Drawing by R. Caroli.*
شكل ٤٠. رسم لعارضة خشبية مستطيلة.

**Width**

The measurement of something from side to side (OED).

**عَرْض [أبعاد]**

قياس شيء من طرف إلى طرف.

**Juniper**

A member of the genus *Juniper*, a kind of coniferous tree or shrub common in the Middle East (adapted from OED).

**عرعر (شجر) – أنظر عرعر جبال الروكى**

من جنس العرعر، وهو نوعٌ من الصنوبريات أو شجيرةٌ شائعةٌ فى منطقةِ الَشرقِ الأوسطِ.

*Figure 41b. Juniper tree being cored. Photo from LTRR (Credit: J.S. Dean).*
شكل ٤١ ب. شجر العرعر.

*Figure 41a. Juniper tree. Drawing by H.M. Herrick.*
شكل ٤١أ. رسم شجر العرعر.

**Rocky Mountain Juniper**

*Juniperus scopulorum*; a coniferous tree of western North America (National Parks Service, 2016b).

**Decade**

A period of ten years (OED); figure 43.

*Figure 42b. Rocky Mountain juniper. Photo © and courtesy Max Licher (http://swbiodiversity.org).*

شكل ٤٢ ب. شجرة عرعر جبال الروكى.

**عرعر جبال الروكى (شجر)**

*Juniperus scopulorum*؛ شجرةٌ صنوبريةٌ من غربِ أمريكا الشمالية.

**عقْد من السنوات**

فترة زمنية تُقدر بعشر سنوات.

*Figure 42a. Rocky Mountain juniper. Drawing by H.M. Herrick.*

شكل ٤٢أ. رسم شجرة عرعر جبال الروكى.

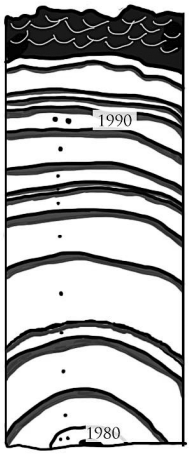


*Figure 43. One decade labeled on a tree-ring specimen. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٣. رسم لعينة حلقات شجرة موضح عليها وجود العقد.

**Specimen**

A sample taken for study (adapted from OED).

**Age Class**

An arbitrary grouping of plants of essentially the same age (Ferguson, 1970: 199).

**Lobe**

A shape in a cross-section of wood where there is branching or an irregularity of shape (adapted from Ferguson, 1970: 198).

**Bark**

The layer of tissue that makes up the outer surface of a tree, including inner (living) bark (called phloem) and outer (dead) bark; extremely important in archaeological dating as it indicates the outermost ring and thus year when a tree died (adapted from Hoadley, 2000: 262); see figures 15b and 44.

**Full Bark**

Describes a piece of wood that is completely covered in bark (adapted from Ferguson, 1970: 199).

**Suppression**

Conditions that hamper the growth of a tree, usually because a tree must compete with other plants or lacks a necessary resource (adapted from Ferguson, 1970: 200).

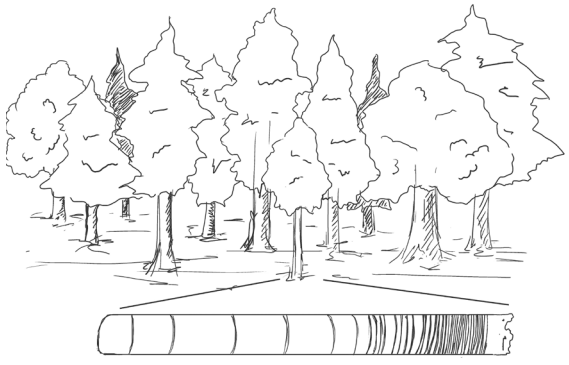

*Figure 45. Stand of suppressed trees and the resulting ring pattern. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٥. رسم لأشجارٍ مكبوحة ونمطُ لحلقاتها.

**عَينة: نموذج**

عينةٌ للدراسة.

**فئةٌ عمريةٌ**

تجمعاً عشوائياً لنباتات لها نفسُ العمرِ.

**فص: فَلْقَه [تشريح الخشب]**

شكلٌ بالمقطع العرضي للخشب حيث يُوجد تفرعاً أو عدم انتظامٍ في الشكلِ.

**قلفُ: لحاء الشجرة الخارجي**

طبقةٌ من النسيج المُشكّلة على السطح الخارجي للشجرة، بما في ذلك القلفُ الداخلي الحي (المسمى باللحاءَ) والقلفُ الخارجي الميت؛ هي طبقةٌ هامةٌ لدراسةِ التأريخ لأنها تُشيرإلى حلقةِ النموِ الخارجيةِ وبالتالي السنة التي ماتت فيها الشجرةُ؛ انظر شكل ١٥ب.

**قلف كامل**

وصف لقطعة من الخشب مغطاة باللحاء بالكامل.

**قَمعْ: كَبحْ، إعاقه**

هي الأحوال التي تعيق نمو الشجرة، إما بسبب أن الشجرةَ تتنافس مع غيرها من النباتات لتنمو أو نتيجة لنقصٍ في أحد العناصر الضرورية لنموها.

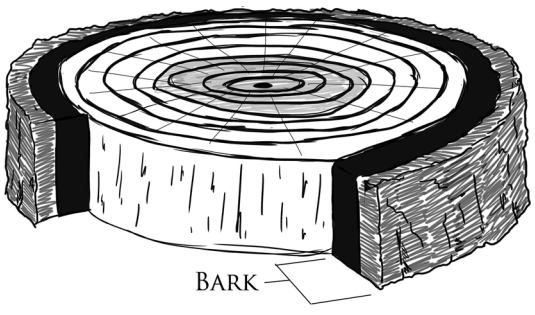


*Figure 44. Bark labeled in a cross-sectional sample. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٤. رسم لعينة مقطع عرضٍ يُوضح لحاء الشجرة الخارجي (القلف).

**Resin Duct**

Tubular passageways that contain resin in the wood of some species of trees (adapted from Hoadley, 2000: 269).

**قناةٌ راتنجيةٌ**

ممرات أنبوبية في خشب بعضِ أنواع الأشجار التي تحتوي على الراتنج.

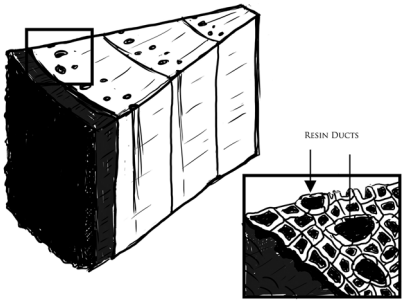


*Figure 46. Specimen with resin ducts labeled. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٦: رسمٌ لعينةٍ تُوضحُ القناةَ الراتنجيةَ.

**Value**

A statistical or numerical figure (adapted from OED).

**قيمةٌ إحصائيةٌ**

رقم عددي أو إحصائي.

**Radio 14**

See *radiocarbon*.

**كربون 14 مشع**

انظر التأريخ بالكربون المشع.

**Radiocarbon**

A radioactive form of the element carbon that decays at a steady rate by emitting subatomic particles (electrons) (adapted from OED).

**كربون مشع [كيمياء]**

الشكل الإشعاعي لعنصر الكربون والذي يضمحل بمعدل ثابت عن طريق انبعاث الجزئيات الحرة (إلكترونات).

**Pith**

The small core of soft, spongy tissue located at the center of tree stems, branches, and twigs (Hoadley, 2000: 269); figure 47.

**لُبْ (الجذع): مركزٌ**

لُب ساق شجرة، أو أغصانها، أو أفرعها، وهو عبارة عن أنسجةٍ إسفنجية.

**Phloem**

The inner portion of the bark, which conducts nutrients to the tree; sometimes this term is used to mean both inner and outer bark (adapted from Hoadley, 2000: 268); figure 48.

**لِحَاء داخلي – أنظر خشب (زيليم)**

الجزء الداخليُ من القلف (اللحاء الخارجي للشجرة) الذى ينقلُ العناصر الغذائية للشجرة، يُستخدم أحياناً هذا المصطلح لكل من القلف (اللحاء) الداخلي والخارجي.

**Lumber**

Timber not completely prepared for use.

**لوح خشبي خام**

هو خشبٌ لم يُعد للاستخدام بعد.

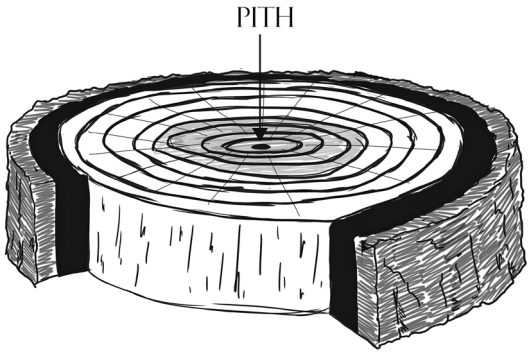


*Figure 47. Specimen with pith labeled. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٧. رسم لعينة تُوضح لُب الشجرة.

**مادة الشجرة: عينة**

هو مصطلح عام لعينة حلقة النمو، وكذلك يُطلق على كتلة الخشب الإسطوانية الرفيعة والمستخرجة بالمثقاب، أنظر شكل ٧ب.

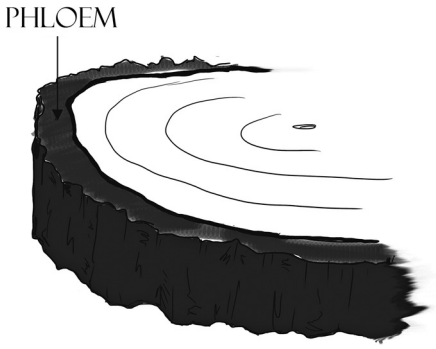


*Figure 48. Specimen with phloem labeled. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٨. رسم لعينة لحاء داخلى.

**Core**

A general term for a tree-ring specimen, may also refer to the thin cylinder of wood made by a borer (Kaennel & Schweingruber, 1995: 184); see Figure 7b.

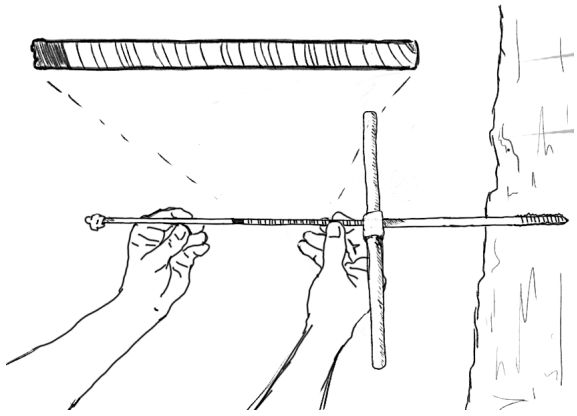

*Figure 49. A core being extracted from a tree with an increment borer. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٤٩. رسم يوضح إستخراج عينة من شجرة بالمثقابِ.

**مُتَوسِط [رياضيات]**

هو مصطلحٌ رياضي، نوع من المتوسطِ الحسابي، ويتم حسابهُ بإضافة القيم مجتمعة ثم قسمة الناتج على عددِ القيم

**Mean**

A mathematical term; a kind of mathematical average, calculated by adding values together and dividing this result by the number of values (Dictionary.com, 2016b).

**مثقاب: حَفّار، مِسْبَر، مِجَس**

أداةٌ تُستخدم لاستخراج عينة حلقة نمو الشجرة.

**Borer**

A tool used to extract a tree ring specimen (Grissino-Mayer, 2016).

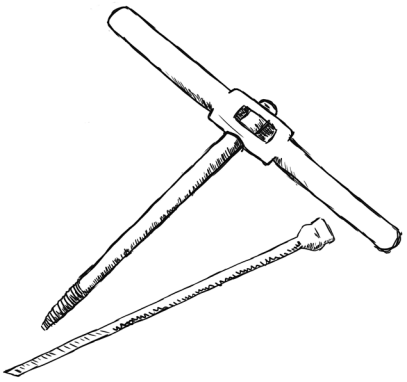

*Figure 50a. Borer (top) and extractor spoon. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٥٠أ. رسم لمثقاب وأداة الاستخلاص.

*Figure 50b. Increment borer in use on Acacia sp. Photo by P.P. Creasman.*

شكل ٥٠ب. مثقاب قيد الاستخدام على شجرة سنط.

**Calibration**

A mode of correcting for inherent error or variability; a method that provides for greater accuracy (adapted from OED).

**معايرة**

أسلوب تقويميٌ للأخطاء والإختلافات الجوهرية؛ و طريقةٌ تؤمنُ المزيدَ من الدقة.

**Laboratory of Tree-Ring Research**

LTRR; the world's first laboratory of dendrochronology, located at the University of Arizona in Tucson, Arizona, USA.

**مركز أبحاث حلقات نمو الأشجار بجامعة أريزونا**

أولىّ المراكز فى علم دراسة حلقات نمو الأشجار، يقع فى جامعةِ أريزونا فى مدينة توسان، أريزونا، الولايات المتحدة الأمريكية.

**Microtome**

A tool for cutting extremely thin sections of wood or other material for examination under a microscope (adapted from OED).

**مِقْطَاع: ما يقطع به العيناتِ الخشبيةِ والبرافينيةِ**

أداةٌ لقطع مقاطع عرضية رقيقة جداً من الخشب أو مواد أخرى للاختبار تحت المجهَر.

**Cross-Section**

A section of wood that has been cut perpendicular to its grain; the surface made by such a cut (adapted from Hoadley, 2000: 264); figure 51.

**مَقْطَعٌ عَرْضِيٌ**

مقطع خشبي مأخوذ بشكلِ عمودي على لحائه؛ هو السطح الذي ينتج عن هذا القطع.

**Stand**

A group of trees growing near each other (adapted from Ferguson, 1970: 200).

**موقعٌ تنمو فيه الأشجارُ متقاربةً من بعضها البعض**

هو مجموعةٌ من الأشجارِ تنمو بالقربِ من بعضها البعض.

**Cambium**

The thin layer of cells between the phloem and xylem that creates new inner bark (phloem) and wood (xylem) (adapted from Hoadley, 2000: 263).

**نسيج الكامبيوم**

طبقةٌ رقيقةٌ من الخلايا تتوضعُ ما بين القلف ونسيج الخشبِ والتي تنتج القلف الداخلي الجديد (انظر لحاء داخلى) والخشب (انظر خشب (زيلم) الجديدين.

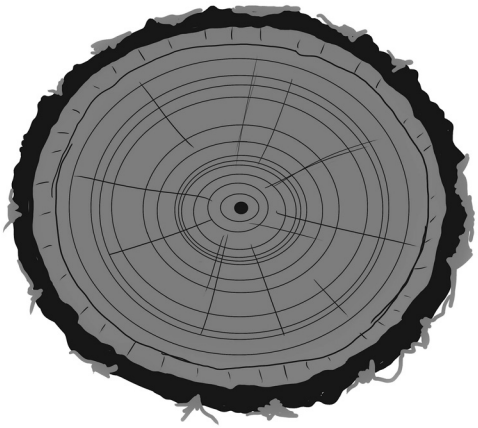

*Figure 51. Cross-sectional view of a specimen. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٥١. رسم يوضح مقطع عرضي للعينة.

**ورقةٌ ميليمتريةٌ لدراسة حلقات النمو – أنظر طريقةُ رسمِ عرضَ حلقات نمو الأشجار**

ورق رسم بياني يظهر الاختلافِ في عرضِ شجرة أو عينةِ؛ انظر الشكل ٣٠، ٣٩.

**وِعَاء [شَعْرى]– انظر أشجار الأخشابِ الصلبة**

طبقاً لعلم الدندروكرونولوجى، هي خلايا انبوبيةٌ متواجدةٌ في الخشب الصلبِ تقومُ بنقل الماء والعناصر الغذائيةِ من الجذرِ إلى بقيةِ النباتِ؛ وعامةً هو مصطلحٌ لسفينةٍ أو قَاربٍ أو إناءٍ خزفيٍ للتخزين.

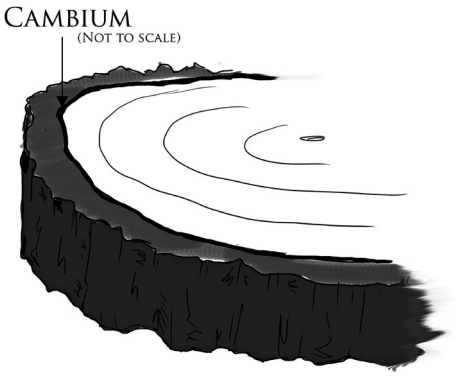


*Figure 52. Specimen with cambium labeled. Not to scale. Drawing by R. Caroli.*

شكل ٥٢. رسم لعينة توضح نسيج الكامبيوم (الرسم لا يعكسُ الحجمَ الحقيقي).

**Skeleton Plot**

Strip of graph paper on which the variation of a tree or sample's width variation has been graphed (LTRR); see figures 30 and 39.

**Vessel**

In dendrochronology, a tubular structure in a hardwood tree that conducts water and nutrients from the root to the rest of the plant; generically, a term for a ship, boat or ceramic that is designed to contain things (adapted from Hoadley, 2000: 271 and OED).

**Literature List**

Allaby, M. 1998. A Dictionary of Plant Sciences – Oxford, Oxford University Press: http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780198608912.001.0001/acref-9780198608912 [Date Accessed 15 September 2016].

Dean J.S. & R.H. Towner. 2016. Bryant Bannister. – Tree-Ring Research 72, 2: 111-112.

Douglass, A.E. 1921. Dating Our Prehistoric Ruins: A Remarkable Method of Estimating Time by the Annual Growth of Rings of Timbers is Explained by its Discoverer. – Natural History 11, 1: 27-30.

Duke, J.A. 1983. Handbook of Energy Crops. – Unpublished: https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Acacia_nilotica.html [Date Accessed 15 September 2016].

Earle, C.J. 2015. The Gymnosperm Database. – Http://www.conifers.org/ [Date Accessed 15 September 2016].

Encyclopaedia Britannica [online]. 2016a. Andrew Ellicott Douglass. – Https://www.britannica.com/biography/Andrew-Ellicott-Douglass [Date Accessed 22 September 2016].

Encyclopaedia Britannica [online]. 2016b. SouthWest. – Https://www.britannica.com/place/Southwest-region [Date Accessed 22 September 2016].

Fahn, A., E. Werker & P. Baas. 1986. Wood Anatomy and Identification of Trees and Shrubs from Israel and Adjacent Regions. – Jerusalem, Israel Academy of Sciences and Humanities.

Ferguson, C.W. 1970. Concepts and Techniques of Dendrochronology. In: Berger, R. Ed. Scientific Methods in Medieval Archaeology. – Los Angeles, University of California Press.

Grissino-Mayer, H.D. 2016. The Science of Tree Rings. – University of Tennessee, Knoxville: http://web.utk.edu/~grissino/index.htm [Date Accessed 15 September 2016].

Hermann, R.K. & D.P. Lavender. 1990. Douglas-Fir. In: Silvics of North America: 1. Conifers. – Washington, D.C., Forest Service, United States Department of Agriculture.

Hoadley, R.B. 2000 [1980]. Understanding Wood. – Newtown, Taunton Press.

Kaennel, M. & F.H. Schweingruber. 1995. Multilingual Glossary of Dendrochronology. – Berne, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf / Paul Haupt Publishers.

Laboratory of Tree-Ring Research. 2016. About Tree Rings. – Http://ltrr.arizona.edu/about/treerings [Date Accessed 15 September 2016].

National Parks Service. 2016a. Limber Pine. – Https://www.nps.gov/brca/learn/nature/limberpine.htm [Date Accessed 15 September 2016].

National Parks Service. 2016b. Rocky Mountain Juniper. – Https://www.nps.gov/brca/learn/nature/rmjuniper.htm [Date Accessed 15 September 2016].

Nesom, G. 2003. *Pinus edulis*. – National Resources Conservation Service. United States Department of Agriculture: http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/cs_pied.pdf [Date Accessed 15 September 2016].

Oxford English Dictionary Online. 2016. – Oxford, Oxford University Press: Www.oed.com [Date Accessed 15 September 2016].

Palaeos. 2014. Palaeos Plant Glossary. – Http://palaeos.com/plants/glossary/glossaryA.html [Date Accessed 15 September 2016].

Park, C. 2007. A Dictionary of Environmental Conservation. – Oxford, Oxford University Press.

Plicht, van der., J. 2002. Calibration of the 14C Time Scale: Towards the Complete Dating Range. – Geologie en Mijnbouw 81, 1: 85-96.

Walker, M. 2005. Quaternary Dating Methods. – Hoboken, John Wiley & Sons, Inc.

Submitted: 5 November 2016
Published: 25 May 2017

© 2017 Pearce Paul Creasman, Hayat Touchane, Christopher H. Baisan, Hussein Bassir, Rebecca Caroli, Noreen Doyle, Hannah Herrick, Magdi A. Koutkat & Ramzi Touchan. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.