

كنوز مصر الخشبية:

التطورات والتحديات نحو تأسيس علم الدندروإيجيبتولوجي في مصر

هند الشربيني - حسين عبد البصير¹

" في رأيي، يمكن القيام بعمل جيد في مصر حيث توجد وفرة من الأخشاب المفيدة والمتاحة من عصر الأسرات. في حين تم الاعتماد في بناء التسلسل الزمني المصري على الحسابات الفلكية والتاريخية، وأعتقد أنه ليس من المستبعد أن قد تثبت حلقات جذوع الأشجار جيداً هذا وربما تغييره".¹

الملخص:

في هذه المقالة، نناقش الجوانب العملية لبناء التسلسل الزمني (الكرونولوجي): علم استخدام حلقات جذوع الأشجار في التاريخ) لمصر استناداً إلى حلقات جذوع الأشجار، ونسلط الضوء على الحاجة إلى تأسيس علم "الدندروإيجيبتولوجي" في مصر والاستفادة منه. ذلك العلم الذي يستخدم مبادئ علم الدندروكرونولوجي، جنباً إلى جنب مع علم المصريات، والاستفادة من تطبيقات أبحاث علم الدندروكرونولوجي في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا واليابان. ونقدم أيضاً تقريراً عن تحليلات علم الدندروكرونولوجي المنشورة عن الآثار المصرية إلى الآن، وتعريف بأنواع رئيسة من الموارد الخشبية من فترات زمنية مختلفة وفقاً لأعلى إمكانات علم الدندروكرونولوجي.

مقدمة:

وُلد علم الدندروكرونولوجي، علم التاريخ باستخدام حلقات جذوع الأشجار، في البيئة الجافة في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية وذلك عندما تم استخدام أبحاث حلقات جذوع الأشجار بالإضافة إلى الدلائل الأثرية لفهم التفاعلات الماضية بين البشر والبيئة وعندما تحدث على وجه التحديد مما مكن العلماء ليس فقط من تأريخ الأبنية بل أيضاً من تحديد السنة التي تم فيها قطع الأخشاب التي بنيت منها هذه الأبنية، ومن ثم صار الدندروكرونولوجي علماً منتشرًا في بلدان عديدة من عالمنا المعاصر.² ومنذ ذلك الحين يتكرر هذا النمط في السياقات الأثرية في جميع أنحاء العالم، والشرق القديم،³ وبحر إيجه، وصار علم الدندروأركيولوجي⁴ (الخاص باستخدام حلقات الأشجار في الآثار)، علماً في حد ذاته، ونشأ علم آخر هو علم الدندروكلايتمولوجي (الخاص باستخدام حلقات الأشجار في المناخ).⁵ وفي عالم البحر الأبيض المتوسط⁶ تم إحراز تقدماً كبيراً في بناء تسلسلات زمنية طويلة مستندة إلى حلقات جذوع الأشجار التي تم استخدامها لتأريخ العديد من المواقع والمباني التاريخية،⁷ غير أنه في مصر تم استخدام هذا العلم بشكل قليل على الرغم من وجود إمكانات كبيرة بمصر.

¹ معمل أبحاث حلقات الأشجار - جامعة أريزونا (أمريكا)

ويعتبر علم الدندروكرونولوجي ليس معروفاً في مصر على نطاق واسع نتيجة لعدد من الأسباب، لعل من بين أهمها اعتماد علماء الآثار على التسلسل الزمني المصري المبني على المصادر القديمة مثل الحوليات الملكية المصرية وبردية تورين والقوائم الملكية وتاريخ مانيتون السنودي المعروف باسم "إيجبتيكا"⁸، والمصادر النصية الكلاسيكية ومن الشرق الأدنى القديم⁹، وعدم تطبيق تقنيات التأريخ الحديثة نسبياً مثل الراديو كربون¹⁰، على الرغم من أن اعتراضات علماء المصريات هي التي أسفرت إلى الأبحاث التي أدت إلى تعديل نصف عمر منحنى الراديو كربون وساعدت في قيام فيرجسون بمعايرة صنوبر البرسينتكون للنطاق الزمني للراديو كربون. ولم يتم العمل على المواد أقل أهمية مثل الأبنية الخشبية والعينات غير جيدة الحفظ، لأن هذا العلم، كما ذكر أعلاه، ليس معروفاً على نطاق واسع في مصر، ولم يتم توفير التدريب اللازم للآثاريين المصريين في المواقع المختلفة. ويعتقد كثير من علماء المصريات أن التسلسل الزمني المصري مستقر ودقيق، على الرغم من أن الخلافات المتعددة في علم المصريات توضح أن ليس هذا هو الحقيقة المؤكدة¹¹، ومع ذلك، يتم باستمرار محاولات لتحسين التسلسل الزمني المصري¹².

يعتبر التسلسل الزمني للدولة الحديثة مستقراً إلى حد ما، غير أن التسلسل الزمني الخاص بعصر الانتقال الثاني، وعصر الدولة الوسطى، وعصر الانتقال الأول، وعصر الدولة القديمة به مشكلات، وتختلف الدقة كلما تم التوغل في الزمن القديم. وادعى البعض أن المشاهدات الفلكية (على سبيل المثال، ارتفاع نجم الشعري اليمانية سيوريوس في السماء) دقيقة، ولكن لا أحد يعرف أين تم إجراء هذه المشاهدات أو إذا كان تم القيام بكل المشاهدات من نفس المكان. وتكشف نظرة سريعة على الشذرات المتبقية من بردية تورين في كتاب ريهولت¹³ عن كم كبير من الثغرات بها. ومن الإشكاليات الموجودة في التسلسل الزمني المصري أيضاً التداخل أو الفجوات بين العهود الملكية وكذلك الضياع التام لفترات بعض الحكام خصوصاً في عصر الانتقال الثاني، لذا فإن الدقة السنوية الموجودة في تأريخ جنوب غرب الولايات المتحدة غير موجودة في التسلسل الزمني المصري القديم. وهناك عامل آخر يزيد من الأمر تعقيداً ألا وهو الحاجة الماسة إلى التوفيق بين التسلسل الزمني المصري مع التسلسل الزمني الخاص ببلاد النهرين الذي لديه أيضاً مشاكله الخاصة. ولإتباع نموذج دوجلاس، وبانيستر، وعلم آثار جنوب غرب الولايات المتحدة عموماً¹⁴، يجب التأكيد على أن بدايات وجود حلقات الأشجار المصرية من المفضل أن يتم البحث عنها بين الأشجار التي تنمو في مصر حالياً¹⁵ وقد تبدأ بعض الإمكانات لذلك في أشجار العرعر¹⁶ الذي عاش فترة طويلة في شبه جزيرة سيناء¹⁷ والبعض منها قد ثبت أنه عاش لأكثر من 800 سنة على الرغم من أن حلقاتها صعبة القراءة جداً. وقد نكون قادرين على مقارنة مثل هذه العينات مع مواد من مناطق أخرى، الأردن على سبيل المثال¹⁸، ويجب أن نمد تسلسلات حلقات جذوع الأشجار هذه

إلى أخشاب الأشجار المقطوعة وتداخل أنماط حلقات جذوع الأشجار مع مواد من مبان مشيدة على مدار ألفى سنة مضت. وسوف تكون المرحلة المقبلة لجمع الأخشاب من المباني القديمة تبعاً وغيرها من الآثار، على الرغم من أنها قليلة العدد نسبياً، لملء سنوات العصور المصرية القديمة. وهناك ضرورة ملحة لتأسيس هذا التسلسل الزمني لمصر.¹⁹ لذا فإننا نخطط لدراسة الآثار المصرية منذ بداية مصر الإسلامية في حوالي 642 ميلادية²⁰ والانتقال إلى نهاية أسرة محمد على باشا في عام 1952 ميلادية.²¹ وستكون هذه الدراسة إضافة كبيرة ليس فقط لمصر الإسلامية ولكن أيضاً لمنطقة الشرق الأدنى خلال 1400 سنة الماضية. ويمكن تطبيق هذا التسلسل الزمني على مصر والدول المجاورة خصوصاً بلاد الشام والعراق وشمال أفريقيا، نظراً لأن مصر كانت تحت حكم الإمبراطورية العثمانية لحوالي أربعة قرون،²² وكان لها باع طويل في استيراد الأخشاب من بلاد العثمانيين.²³ ويمكن الاعتماد على التسلسل الزمني الذي بناه كونيهورم لبحر إيجه ومقارنته مع التسلسلات الزمنية الخاصة بمصر والشرق الأدنى. ونخطط أيضاً للعمل على المواد القديمة من المواقع الأثرية. وتعد الأديرة والكنائس القبطية والمساجد الإسلامية في مصر -مثل دير سانت كاترين في جبل سيناء²⁴ والكنيسة المعلقة²⁵ ومسجد عمرو بن العاص في الفسطاط-²⁶ من الأمثلة الجيدة لبدء لإجراء الدراسات الدندروكروونولوجية.

الأخشاب واستخداماتها في مصر القديمة:

كانت الأخشاب مورداً رئيسياً في حضارات الشرق الأدنى القديم.²⁷ وبسبب قلة الأمطار، كانت وما تزال مصر فقيرة في إنتاج الأخشاب الجيدة، لذا فإنها كانت تعتمد على الأخشاب المستوردة. وبدأ أولاً بأهم أنواع الأشجار المصرية المحلية، التي استخدم المصريون القدماء أخشابها في الصناعة والأعمال الإنشائية، وهي الجميز "تهت" ،²⁸ السنط "شنجت" ،²⁹ الطرفاء أو الأثل "إسر" ،³⁰ والخروب "نجم" ،³¹ ونخيل الدوم "ماما" ،³² والنخيل "بنت" .³³ وتنتج عادة هذه الأشجار نوعية أخشاب غير عالية الجودة وذات أطوال ومقاطع عرضية صغيرة مما يجعلها قليلة النفع والقيمة في التصنيع وبناء المنشآت.³⁴ وتكمن صعوبة هذه الأنواع من الأخشاب المحلية في أن حلقات جذوع أشجارها من الصعب الكشف عنها. وجاءت أنواع الأخشاب التي استوردتها مصر القديمة من أشجار الأرز "مرو" ،³⁵ أو "عش" ،³⁶ وعرعر بلاد الشام، والسرو.³⁷ وعلى الرغم من أن هناك جدلاً حول ما إذا كانت الكلمة المصرية القديمة "مرو" أو "عش" هي الأرز، فإن كونيهورم³⁸ يشير إلى أنه وجد صندوق على متن مركب الملك خوفو الأولى في الجيزة (وهذا الصندوق مجهول الهوية إلى الآن) وعليه نقش يذكر: "يتكون هذا الصندوق مصنوع من خشب مرو". ولقد ذكر مؤخراً أن "مرو" هو "نوع من أنواع أشجار التنوب من لبنان"، ربما "أرز لبنان"، في حين أن "عش" هو "خشب التنوب".³⁹ وتم استخدام الأخشاب في مصر القديمة في تصنيع أشياء عديدة وبطرق مختلفة خصوصاً في صناعة التماثيل

والتوابيت، والأثاث الجنائزي، ومجموعات متنوعة من المواد الخشبية.⁴⁰ وكانت الأعمال الخشبية والنجارة من بين أهم التقنيات المتطورة في مصر القديمة (جدول 1).⁴¹

جدول 1: استخدامات الأخشاب في مصر القديمة⁴²

عصر متأخر	عصر الانتقال الثالث	الدولة الحديثة	الدولة الوسطى	الدولة القديمة	العصر العتيق: الأسرتان الأولى والثانية	عصر ما قبل الأسرات	العصر/البقايا الخشبية
X		X		X		X	الأبنية الخشبية
X	X	X	X	X	X	X	التوابيت
		X	X	X	X		التمائيل
X	X	X	X	X	X		الأثاث
		X	X	X	X	X	السفن والمراكب
X	X	X	X	X	X	X	مواد صغرى

وتكون مثالية للبحث الدندروكرونيولوجي عينات أنواع الأشجار ذات حلقات النمو السنوية التي تستجيب للمتغيرات المناخية والتي لديها أكثر من 100 حلقة (من أجل المقارنة).⁴³ وفي السيناريو الأكثر مثالية يكون لها بعض اللحاء أو الحلقات الخارجية الباقية، وتأتي من سياقات يكون من المستبعد فيها إعادة استخدام الأخشاب.⁴⁴ ويوضح العمل المحدود جداً الذي تم على الأخشاب المصرية إلى الآن، من قبل كوني هولم في المقام الأول، القيود التي تحد من تطبيق هذا السيناريو المثالي. ومن المرجح أن أخشاب الآرز (أو العرعر) لها إمكانيات أكبر في بناء تسلسلات زمنية طويلة للأخشاب في مصر القديمة، وكما أن أشجار الآرز معمرة جداً (قد تعمر أحياناً إلى 500 أو 600 سنة)،⁴⁵ وكانت تستخدم لإنتاج ألواح متعددة، فمن الممكن أن ألواحاً من نفس الشجرة قد تظهر أعماراً مختلفة (اعتماداً على المكان الذي قطعت منه من الشجرة) وربما لا تتداخل زمنياً بشكل كافٍ حتى تستخدم في بناء تسلسل زمني واحد. وكما الحال أيضاً في العديد من السياقات الأثرية وحين يتم إزالة اللحاء والخشب الخارجي واستخدام قلب الخشب الصلب أكثر بقاء فقط. ودون الحفاظ على الحلقة الأخيرة الموجودة تحت اللحاء مباشرة، فإنه يصبح من غير الممكن التوصل إلى تاريخ قطع الأشجار التي استخدمت في صنع الآثار الخشبية وبالتالي عدم معرفة تاريخ تصنيعها. وحتى إذا تم الحفاظ على هذه الأدلة هناك، فإن هناك أيضاً الممارسة الشائعة المتمثلة في إعادة استخدام الأخشاب في تصنيع مواد أخرى.⁴⁶ ومع ذلك، الأخشاب المستخدمة في بناء مقبرة ما تمكن التوقع من الناحية الواقعية أنها تشتمل على بعض الأخشاب الخارجية كما يحدث في

سياقات العالم القديم الأخرى.⁴⁷ وفي الواقع، وفي أفضل السيناريوهات الخاصة ببقاء اللحاء الخارجي، فإنه سوف تكون هناك إمكانية لتقدير العام المحدد الخاص ببناء المقبرة من خلال حلقات الأشجار. ويمكن أن تسمح لنا هذه الأشجار المعمرة ببناء تتابعات طويلة جداً تمتد إلى الوراء عبر أجيال عديدة وتنتج تسلسلاً زمنياً مستمراً.

وقد أظهرت أبحاث كوني هولم أيضاً إمكانية التأريخ المتتابع الخاص بالتفريق بين أشجار الأرز الحديثة في لبنان وتلك الموجودة في تركيا وشرق البحر الأبيض المتوسط. وإذا كان يجب أن تكون أوائل التسلسلات الزمنية المصرية المستمدة من حلقات الأشجار عائمة، أي لا يمكن ربطها مع أشجار تنمو في الوقت الحاضر بشكل أساسي، فهناك على الأقل عدة تسلسلات زمنية ممتدة ومستندة إلى حلقات الأشجار من الأناضول من الممكن أن تقدم بعض الإمكانيات لتأريخ مواد جديدة: على سبيل المثال، التسلسل الزمني الطويل الممتد إلى 1598 عام والمبنى على العرعر من عصر البرونز المتأخر إلى العصر الحديدي.⁴⁸ كما عمل كوني هولم ونيوتن على بناء تسلسلات زمنية مشيدة من المواد المصرية التي جمعها دوجلاس وبانيستر وآخرون (جدول 2).⁴⁹

جدول 2: التسلسل الزمني الذي قام به كل من كوني هولم ونيوتن:

مركب الملك سنوسرت الثالث	مقبرة حجوتى نخت، مقبرة رقم 10أ	تابوت إبي حاشوت إف	هرم الملك سنفرو المنحني	هرم الملك سنفرو بميدوم
دهشور	دير البرشا، مصر الوسطى	المنطقة غير معروفة، من المحتمل سفارة	دهشور	
متحف كارنجي، بيتسبرج	متحف الفنون الجميلة، بوسطن	المعهد الشرقي، جامعة شيكاغو، ومعمل أبحاث حلقات جذوع الأشجار، جامعة أريزونا		

أنواع الأشجار	الأرز	الأرز	الأرز	العرعر
التأريخ التقريبي	الأسرة الحادية عشرة	الأسرات من 9-10 (2213-2035 قبل الميلاد)، وفقاً لتأريخ لعالم المصريات كلاوس بير من جامعة شيكاغو	الأسرة الثانية عشرة، عهد الملك سنوسرت الثالث	الأسرة الرابعة
ملاحظات	تسلسل زمني لمدة 222 سنة من خشب الأرز من تتابعات من الغطائين الداخلي	تم بناء تسلسلان زمنيان من خشب الأرز من هذا التابوت (سي إتش) أي 345 لمدة 145	تسلسل زمني لمدة 322 سنة من خشب الأرز من ثمانية أشجار. وشملت العينات من هذه	تتابع لمدة 137 سنة من شجرة واحدة. تطوير تسلسل زمني

المجموعة على عينة إضافية للوح أرضية لمدة 410 سنة، غير أنه لا يتوافق على مع العينات الأخرى. وتقدر علامات القطع على تحت جانب المركب أن الخشب إعيد استخدامه.	والخارجي لتابوت جحوتى نخت، وبعض الألواح من خشب الأرز من القطعة رقم 155- 638 (ومنغير المؤكد أن هذه القطعة قد جاءت من المقبرة 10 أ).	سنة وجاعت من ألواح غطاء التابوت، و سى إتش أى 444 لمدة 83 سنة وجاعت من ألواح جسم التابوت). ولا يتقاطعان التتابعان تأريخيا مع بعضهما البعض.	لأربعة أشجار مختلفة لمدة 263 سنة، والتسلسل الزمني الآخر من ثلاثة أشجار لمدة 193 سنة. وربما نتجت المشكلات في التأريخ المتقاطع نظرا لطبيعة العينات غير المؤكدة قرب النهايات.
---	--	---	--

مستقبل علم الدندروإيجيبولوجي في مصر: الإمكانيات والتحديات والحلول:

يعتبر علم الدندروإيجيبولوجي في مصر علماً واعداءً، وتعد مصر أرضاً بكرة لتطبيق هذا العلم على آثارها. وعلى الرغم من أن التأريخ بالراديو كربون مفيد، وأن مصر من بين الدول الأفريقية القليلة التي لديها معمل للراديو كربون، فإن التأريخ بالراديو كربون ليسا دقيقاً للغاية مثل حلقات الأشجار، وذلك لأنه يعطى فجوات زمنية كبيرة في التأريخ تصل إلى سنوات بل إلى عدة عقود.⁵⁰ ونظراً لأننا بحاجة إلى تواريخ محددة، لذا لا يمكنك الاعتماد على الراديو الكربون في الوصول إلى تواريخ مطلقة ومحددة بدقة. والطريقة الوحيدة التي سوف توفر لنا تسلسلاً زمنياً لفهم وتحديد تواريخ العهود والأحداث في مصر هو علم الدندروكرونولوجي من خلال دراسة حلقات الأشجار وإجراء هذا العلم على الآثار المصرية منذ أقدم العصور إلى أحدثها. وبالتالي فإننا نخطط للقيام بتطبيق هذا العلم على الكنوز الخشبية المصرية في المتاحف الأجنبية و المصرية.⁵¹ وعلى سبيل المثال، يمكن من خلال علم الدندروكرونولوجي دراسة المقاصير الخشبية المذهبة الخاصة بالفرعون الذهبي الملك توت عنخ آمون، وكذلك تمثال كاعبر المعروف بتمثال شيخ البلد، وأيضاً توأبيت عصر الانتقال الثالث والعصر المتأخر الخشبية.⁵² وسنعمل أيضاً على الآثار المصرية الخشبية مثل المقاصير والكراسي والمقاعد والأسرة والتماثيل والمراكب والقوارب والتوأبيت وغيرها.⁵³ ونخطط للعمل على بعض الأخشاب المتبقية في مجموعة الملك زوسر الهرمية في سقارة، وكذلك الهرم المنحنى لوالد الملك خوفو الملك سنفرو في دهشور حيث ما تزال الثقوب الأساسية التي قام بها بانيستر هناك توضح مكان عمله داخل الهرم.⁵⁴

وهناك بعض لوحات جيدة من خشب الأرز من الأسرتين الحادية عشرة والثانية عشرة ذات حلقات جذوع أشجار كثيرة من دير البرشا في مصر الوسطى وموجودة حالياً في متحف جامعة بنسلفانيا في فيلادلفيا، وهو أيضاً صندوق من خشب الأرز اكتشفه السير فلنדרز بترى⁵⁵ ومدون ملاحظات بخط يده عليه.⁵⁶ وعلاوة على ذلك هناك لوحات من الأرز⁵⁷ اكتشفت في كهف في مرسى وادي جواسيس على البحر الأحمر.⁵⁸ وتعتبر العناصر المعمارية والزخرفية الخشبية القبطية والإسلامية مثل المحاريب

والمناير والأعمدة وحوامل المصحف الشريف والأيقونات وغيرها من الآثار الخشبية من المواقع الأثرية وفي متحف الفن الإسلامي والمتحف القبطي في القاهرة أمثلة جيدة للعمل الدندروكروولوجي المستقبلي. وسوف نطلب من اللجان الدائمة للآثار المصرية والإسلامية بالمجلس الأعلى للآثار، وزارة للآثار المصرية، للحصول على إذن لمسح وتصوير هذه الكنوز الخشبية دون الإضرار بها. ونخطط لمسح وتصوير هذه التحف الخشبية المصرية بكاميرا عالية الدقة.⁵⁹ ومن المعروف أن التقنيات الحديثة تجعل الأمور أكثر سهولة. وفي هذا الصدد نشير إلى أنه عقد مؤخراً في المتحف البريطاني معرض تحت مسمى "حيوات قديمة. اكتشافات حديثة" حيث عرض ثمانية موميאות من مجموعة المتحف. وتم إجراء تقنية السى تى سكان عليها جميعاً وتم تصوير وتقديم الموجود داخل اللفائف مع موميאותها.⁶⁰ وهكذا يمكن تنفيذ علم الدندروكروولوجي في مصر بطريقة حساسة دون إلحاق أى ضرر بآثارنا الخشبية نظراً لأهمية هذه العينات، وكذلك يمكن إمعان النظر بشكل كامل في أمور تتعلق بإعادة استخدام الأخشاب والتسلسل الزمني، والعمل على جمع أقصى قدر من المعلومات الممكنة عن تلك الآثار. ويجب أن ننشئ بنكاً مركزاً للمعلومات ويجب أن يتم تخزين هذه المعلومات التي تم جمعها في قاعدة بيانات مركزية بالنسبة لمصر كلها بحيث أن تؤدي كل قطعة مجموعة إلى الهدف الأسمى لنا: إنشاء تسلسل زمني مطلق لمصر. ونظراً لأن الكثير من الأخشاب المحفوظة في أي سياق مصري تكون أثرية في الغالب، فهناك حاجة حقيقية لوضع بروتوكول لجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات الأثرية لترافق القياسات الدندروكروولوجية.⁶¹

بيد أن هنالك بعض العقبات على الطريق قد تبطئ من إنجاح عملية تطبيق علم الدندروايجيبتولوجي الجديد. والمشكلة الرئيسية التي تواجه تقديم علم الدندروكروولوجي في مصر هو عدم شيوع معرفة هذا العلم القديم الجديد في مصر. ويعد نشر المقالات والكتب الأساسية في علم الدندروكروولوجي باللغة العربية الخطوة الأولى التي ينبغي اتخاذها من أجل تعريف وتقديم هذا العلم إلى الباحثين وعلماء المصريات والعلماء والمهنيين وصناع القرار والطلاب المصريين. وما يزال كتاب إشفينجروبر (1988)⁶² "حلفاء جذوع الأشجار: أساسيات وتطبيقات في علم الدندروكروولوجي"، على الرغم من أنه قديم إلى حد ما، ولكنه يعتبر أفضل كتاب مطبوع، وعلى الأرجح فإنه سوف يكون مفهوماً من قبل غير المتخصصين وذلك للمزيد من التفاصيل التقنية وعن إمكانية التطبيق العملي على الآثار المصرية.

ويجب علينا أيضاً توفير التدريب المناسب للآثاريين والعلماء المصريين وعقد ورش عمل لمساعدتهم على تعلم مبادئ علم الدندروكروولوجي وكيفية أخذ العينات للتحليل الدندروكروولوجي. ونظراً لأن قانون حماية الآثار المصرية يمنع نقل القطع الأثرية إلى خارج البلاد، فإن هناك حاجة حقيقية لتأسيس معمل لدراسة أبحاث حلفاء جذوع الأشجار بأحد أقسام كليات العلوم، وذلك بالتنسيق مع المعمل الأم الخاص بدراسة أبحاث حلفاء جذوع الأشجار في جامعة أريزونا، وربط هذا المعمل الجديد بكليات الآثار. وينبغي أن تكون الدراسة في هذا البرنامج الدراسي الجديد قائمة على دراسة تخصصات متعددة

تجمع بين دراسة الآثار المصرية والعلوم والإحصاء وعلوم الكمبيوتر المطلوبة لإنجاز هذا العلم. وطبقاً للقوانين ولوائح الآثار الحالية، لا يمكن أخذ عينات من الآثار الخشبية المصرية، لذا فإن مسح أو تصوير الآثار الخشبية المصرية هي الطريقة الأفضل الآن للقيام بالأعمال الدندروكروونولوجية في مصر دون الإضرار بآثارنا الغالية.⁶³

استنتاج

يحفل مستقبل علم الدندروايجيبتولوجي بالعديد من الآمال والتحديات. وكعلم ولد حديثاً داخل علم الدندروكروونولوجي كعلم الدندروكلايتمتولوجي، وتحديدًا داخل علم الدندروأركيولوجي، يواجه هذا العلم مشكلة عدم وجود تسلسل زمني أساسي لمصر إلى الآن. وما يزال علم الدندروايجيبتولوجي يحتاج إلى فريق متعاون من علماء المصريات، وعلماء آثار الشرق الأدنى، وعلماء الآثار، وعلماء الترميم، وعلماء العلوم، وعلماء الرياضيات، وعلماء الدندروكروونولوجي (علماء الدندروأركيولوجي والدندروكلايتمتولوجي على السواء). ويجب أن يطبق علم الدندروايجيبتولوجي عدة منهجيات وتقنيات مختلفة لدفع العمل به في مصر نحو التوجه الصحيح والأمثل. ويجب تطبيق في هذا العلم في مصر بشكل مؤسسي وكبير ومنهجي وممتد وعلى نطاق كبير. ونخطط لبناء تسلسل زمني لمصر يستند إلى حلقات جذوع الأشجار. ونهدف إلى تعريف وتعليم الجيل الجديد في مصر الذي سوف يساعدنا في تحويل ذلك الحلم الكبير والبعيد المنال حالياً إلى حقيقة واضحة وضوح الشمس في كبد السماء. ومع ذلك، فإننا نقر بأننا سوف نحتاج إلى وقت طويل ومال كثير وجهد كبير لتحقيق ذلك.

ABSTRACT:

THE WOODEN ARTIFACTS OF EGYPT:

PROGRESS AND CHALLENGES FOR DENDRO-EGYPTOLOGY

Hend Sherbiny - Hussein Bassir

We discuss the practicalities for building a tree-ring chronology for Egypt, highlighting the need for a 'dendro-Egyptological' approach which uses the principles of dendrochronology in combination with Egyptology and draws parallels with 'dendroarchaeological' research across the USA, Europe, and Japan. We also report on published dendrochronological analyses made on Egyptian artifacts so far and identify the main types of wooden resources with the highest dendrochronological potential for different time periods.

Keywords: Dendroarchaeology; Egypt, Egyptology; Dendro-Egyptology; Egyptian chronology; Wood; Tree-Rings

- ¹ E. W. Haury. "Tree Rings. The Archaeologist's Time-Piece." *American Antiquity* 1.2 (1935), 98-108.
- ² A. E. Douglass. "The Secret of the Southwest Solved by Talkative Tree Rings." *National Geographic Magazine* 56.6 (1929), 736-70; B. Bannister, R. E. Hastings, Jr. and J. Banister. "Remembering A. E. Douglass." *Journal of the Southwest* 40.3 (1998), 307-18; N. M. Judd. "Andrew Ellicott Douglass 1867-1962." *American Antiquity* 28.1 (1962), 87-9; Haury. "Tree Rings. The Archaeologist's Time-Piece." 98-108; Idem. "HH-39. Recollections of a Dramatic Moment in Southwestern Archaeology." *Tree-Ring Bulletin* 24.3-4 (1962), 11-4; Idem. "HH-39. Recollections of a Dramatic Moment in Southwestern Archaeology." In J. J. Reid and D. E. Doyel (eds.). *Emil W. Haury's Prehistory of the American Southwest*. Tucson, 1994 [1986], 55-60; G. E. Webb. *Tree Rings and Telescopes. The Scientific Career of A. E. Douglass*. Tucson, 1983; F. H. Schweingruber. *Tree Rings. Basics and Applications of Dendrochronology*. Dordrecht, 1988; J. Dean. "Dendrochronology and the Study of Human Behavior." In J. S. Dean, D. Meko, and T. W. Swetnam (eds.). *Tree Rings, Environment and Humanity. Proceedings of the International Conference, Tucson, Arizona 17-21 May 1994*. Tucson, 1996, 461-69; S. E. Nash. "Time for Collaboration. A. E. Douglass, Archaeologists, and the Establishment of Tree-Ring Dating in the American Southwest." *Journal of the Southwest* 40.3 (1998), 261-305; Idem. *Time, Trees, and Prehistory. Tree-Ring Dating and the Development of North American Archaeology, 1914-1950*. Salt Lake City, 1999; Idem. "Seven Decades of Archaeological Tree-Ring Dating." In S. E. Nash (ed.). *It's About Time. A History of Archaeological Dating in North America*. Salt Lake City, 2000, 60-83; S. E. Nash and J. S. Dean. "Paleoenvironmental Reconstructions and Archaeology. Uniting the Social and Natural Sciences in the American Southwest and Beyond." In L. S. Cordell and D. D. Fowler (eds.). *Southwest Archaeology in the Twentieth Century*. Salt Lake City, 2005, 125-41; J. J. Reid and S. M. Whittlesey. "Seven Years That Reshaped Southwest Prehistory." In L. S. Cordell, and D. D. Fowler (eds.). *Southwest Archaeology in the Twentieth Century*. Salt Lake City, 2005, 47-59; R. Touchan and M. K. Hughes. "Dendroclimatology in the Near East and the Eastern Mediterranean Region." In S. W. Manning and M. J. Bruce (eds.). *Tree-Rings, Kings and Old World Archaeology and Environment. Papers Presented in Honor of Peter Ian Kuniholm*. Oxford, 2009, 65-70; J. H. Speer. *Fundamentals of Tree-Ring Research*. Tucson, 2010; J. Cowie. *Climate Change. Biological and Human Aspects*. 2nd ed. Cambridge, 2013.
- ³ B. Bannister. "Dendrochronology in the Near East. Current Research and Future Potentialities." *Proceedings of the Seventh International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, Moscow, 1964* 5, 1970, 336-40. Reprinted. *Tree-Ring Bulletin* 1997 Special Issue.
- ⁴ Bannister. "Dendrochronology in the Near East. Current Research and Future Potentialities"; B. Bannister and W. J. Robinson. "Tree-Ring Dating in Archaeology." *World Archaeology* 7.2 (1975), 210-25; J. Dean. "Tree-Ring Dating in Archaeology." In J. Jennings (ed.). *University of Utah Anthropological Papers: Misc. Paper 24*. Salt Lake City, 1978, 129-63; D. Eckstein, S. Wrobel, and R. W. Aniol. *Dendrochronology and Archaeology in Europe. Proceedings of a Workshop of the European Science Foundation (ESF), Held in Hamburg, April 28-30, 1982*. Hamburg, 1983; J. J. Reid and D. E. Doyel (eds.). *Emil W. Haury's Prehistory of the American Southwest*. Tucson-London, 1992; B. Bannister and W. J. Robinson. "Archaeology and Dendrochronology." In J. J. Reid and D. E. Doyel (eds.). *Emil W. Haury's Prehistory of the American Southwest*. Tucson-London, 1992, 49-54; Nash. *Time, Trees, and Prehistory. Tree-Ring Dating and the Development of North American Archaeology, 1914-1950*; Idem. *It's About Time. A History of Archaeological Dating in North America*; L. S. Cordell and D. D. Fowler (eds.). *Southwest Archaeology in the Twentieth Century*. Salt Lake City, 2005; S. W. Manning and M. J. Bruce (eds.). *Tree-Rings, Kings and Old World Archaeology and Environment. Papers Presented in Honor of Peter Ian Kuniholm*. Oxford, 2009.
- ⁵ H. C. Fritts. *Tree Rings and Climate*. London, 1976; Touchan and Hughes. "Dendroclimatology in the Near East and the Eastern Mediterranean Region"; M. K. Hughes. *Climate from Tree Rings*. Cambridge, 1982; M. K. Hughes, T. W. Swetnam, and H. F. Diaz. *Dendroclimatology Progress and Prospects*. Dordrecht, 2011; R. S. Bradley. *Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary*. Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-New York-Oxford-Paris-San Diego-San Francisco-Singapore-Sydney-Tokyo, 2015.
- ⁶ S. A. Rich. *Ship Timber as Symbol? Dendro-Provenancing and Contextualizing Ancient Cedar Ship Remains from the Eastern Mediterranean/Near East*. Ph.D. Dissertation. KU Leuven, 2013.
- ⁷ P. I. Kuniholm and C. L. Striker. "Dendrochronological Investigations in the Aegean and Neighboring Regions, 1983-1986." *Journal of Field Archaeology* 14 (1987), 385-98; P. I. Kuniholm. "The Prehistoric Aegean. Dendrochronological Progress as of 1995." *Acta Archaeologica* 67 (1996), 327-35; Idem. "Long Tree-Ring Chronologies for the Eastern Mediterranean." In Ş. Demirci, A.M. Özer, and G.D. Summers (eds.). *Archaeometry 94. The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry*. Ankara, 1996, 401-9; R. Touchan, D. Meko and M. K. Hughes. "A 396-Year Reconstruction of Precipitation in Southern Jordan." *Journal of the American Water Resources Association* 35.1 (1998), 49-59; O. Cichocki, M. Bichler, G. Firneis, W.

- Kutschera, W. Müller, and P. Stadler. "Synchronization of Civilizations in the Eastern Mediterranean in the Second Millennium BC. Natural Science Dating." In C. E. Buck and A. Millard (eds.). *Tools for Constructing Chronologies. Crossing Disciplinary Boundaries*. London, 2004, 83-109.
- ⁸ E. Hornung, R. Krauss, and D. A. Warburton (eds.). *Ancient Egyptian Chronology*. Leiden-Boston. 2006.
- ⁹ K. A. Kitchen, K. A. "Establishing Chronology in Pharaonic Egypt and the Ancient Near East. Interlocking Textual Sources Relating to c. 1600-664 BC." In A. J. Shortland and C. Bronk Ramsey (eds.). *Radiocarbon and the Chronologies of Ancient Egypt*. Oxford, 2013, 1-18.
- ¹⁰ C. Bronk Ramsey. "Using Radiocarbon Evidence in Egyptian Chronological Research." In A. J. Shortland and C. Bronk Ramsey (eds.). *Radiocarbon and the Chronologies of Ancient Egypt*. Oxford, 2013, 29-39.
- ¹¹ I. Shaw. "Introduction. Chronologies and Cultural Change in Egypt." In I. Shaw (ed.). *The Oxford History of Ancient Egypt*. Oxford, 2000, 1-16; Hornung, Krauss, and Warburton (eds.). *Ancient Egyptian Chronology*; Kitchen. "Establishing Chronology in Pharaonic Egypt and the Ancient Near East. Interlocking Textual Sources Relating to c. 1600-664 BC."
- ¹² Kitchen. "Establishing Chronology in Pharaonic Egypt and the Ancient Near East. Interlocking Textual Sources Relating to c. 1600-664 BC." In A. J. Shortland and C. Bronk Ramsey (eds.). *Radiocarbon and the Chronologies of Ancient Egypt*. Oxford, 2013, 1-18.
- ¹³ K. S. B. Ryholt. *The Political Situation in Egypt during the Second Intermediate Period c. 1800-1550 B.C.* Copenhagen, 1997.
- ¹⁴ Douglass. "The Secret of the Southwest Solved by Talkative Tree Rings"; B. Bannister. "The Interpretation of Tree-Ring Dates." *American Antiquity* 27.4 (1962): 508-14; Bannister and Robinson. "Tree-Ring Dating in Archaeology"; Idem. "Archaeology and Dendrochronology"; Haury. "Tree Rings. The Archaeologist's Time-Piece." 98-108; Idem. "HH-39. Recollections of a Dramatic Moment in Southwestern Archaeology." *Tree-Ring Bulletin* 24.3-4 (1962), 11-4; Idem. "HH-39. Recollections of a Dramatic Moment in Southwestern Archaeology." In J. J. Reid and D. E. Doyel (eds.). *Emil W. Haury's Prehistory of the American Southwest*. Tucson, 1994 [1986], 55-60; Dean. "Tree-Ring Dating in Archaeology." 129-63; Reid and Whittlesey. "Seven Years That Reshaped Southwest Prehistory." 47-59; Cordell and Fowler (eds.). *Southwest Archaeology in the Twentieth Century*.
- ¹⁵ P. Dunwiddie. "Dendrochronological Studies of Indigenous New Zealand Trees." *New Zealand Journal of Botany* 17 (1979), 251-66.
- ¹⁶ *Juniperus phoenicea*.
- ¹⁷ M. El-Bana, K. Shaltout, A. Khalafallah, and H. Mosallam. "Ecological Status of the Mediterranean *Juniperus phoenicea* L. Relicts in the Desert Mountains of North Sinai, Egypt." *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 205.3 (2010):171-8.
- ¹⁸ Touchan, Meko and Hughes. "A 396-Year Reconstruction of Precipitation in Southern Jordan."
- ¹⁹ A. Tarhule and M. K. Hughes. "Tree-Ring Research in Semi-Arid West Africa. Need and Potential." *Tree-Ring Research* 58.1/2 (2002), 31-46; Dunwiddie. "Dendrochronological Studies of Indigenous New Zealand Trees."
- ²⁰ C. F. Petry (ed.). *The Cambridge History of Egypt. I. Islamic Egypt, 640-1517*. Cambridge, 1998.
- ²¹ M. W. Daly (ed.). *The Cambridge History of Egypt. II. Modern Egypt, from 1517 to the End of the Twentieth Century*. Cambridge, 1998; K. Fahmy. *All the Pasha's Men. Mehmed Ali, His Army, and the Making of Modern Egypt*. Cairo, 2002; Idem. *Mehmed Ali. From Ottoman Governor to Ruler of Egypt*. Oxford, 2009; H. Bassir. "Egypt. Pharaohs, Kings and Presidents." In P. Furtado (ed.). *The Histories of Nations. How Their Identities were Forged*. New York, 2012, 19-25.
- ²² Petry (ed.). *The Cambridge History of Egypt. I*.
- ²³ A. Mikhail. *Nature and Empire in Ottoman Egypt. An Environmental History*. Cambridge, 2011.
- ²⁴ C. Rossi and A. De Luca. *The Treasures of the Monastery of Saint Catherine*. Vercelli, 2006.
- ²⁵ E. Enss. *Holzschneidereien der spätantiken bis frühislamischen Zeit aus Ägypten. Funktion und Dekor*. Wiesbaden, 2005.
- ²⁶ D. Behrens-Abouseif. *Islamic Architecture in Cairo. An Introduction*. Cairo, 1989.
- ²⁷ J. V. Thirgood. *Man and the Mediterranean Forest. A History of Resource Depletion*. London, 1981; F. N. Hepper. "Timber Trees of Western Asia." In G. Herrmann (ed.). *The Furniture of Western Asia, Ancient and Traditional. Conference at the Institute of Archaeology, University College London, June 28 to 30, 1993*. Mainz, 1996, 1-12; P. I. Kuniholm. "Wood." In E. M. Meyers (ed.). *The Oxford Encyclopedia of Archaeology in the Near East*. New York-Oxford, 1997, 347-49; A. S. Gilbert. "The Flora and Fauna of the Ancient Near East." In J. M. Sasson (ed.). *Civilizations of the Ancient Near East*. I. New York, 1995, 153-74.
- ²⁸ *Ficus sycomorus*. R. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.). Die Sprache der Pharaonen*. Main am Rhein, 2006, 418; R. Gale, P. Gasson, and N. Hepper. "Wood." In P. T. Nicholson and I. Shaw (eds.). *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge-New York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo-Delhi, 2009, 334-52.

- ²⁹ *Acacia nilotica*. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 831; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood"; N. Hepper. *Pharaoh's Flower. The Botanical Treasures of Tutankhamun*. London, 1990.
- ³⁰ *Tamarix nilotica/Tamarix aphylla*. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 104; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood."
- ³¹ *Ceratonia silique*. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 449; N. Baum. *Arbres et Arbustes de l'Égypt Ancienne. La Liste de la Tombe Thébaine d'Inéni (no 81)*. Leuven, 1988; A. Lucas and J. R. Harris. 1962. *Ancient Egyptian Materials and Industries*. London, 1962; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood."
- ³² *Hyphaene thebaica*. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 320; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood"; Lucas and Harris. *Ancient Egyptian Materials and Industries*; Baum. *Arbres et Arbustes de l'Égypt Ancienne*; C. Ward. *Sacred and Secular. Ancient Egyptian Ships and Boats*. Philadelphia, 2000; G. Killen. *Ancient Egyptian Furniture*. I. Warminster, 1980.
- ³³ *Phoenix dactylifera*. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 254; E. A. M. Greiss. *Anatomical Identification of Some Ancient Egyptian Plant Materials*. Le Caire, 1957; Baum. *Arbres et Arbustes de l'Égypt Ancienne*; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood."
- ³⁴ G. Killen. "Woodworking." In D. B. Redford (ed.). *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*. III. Oxford-New York, 2001, 516-9.
- ³⁵ *Cedrus libani*. Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 348; R. Meiggs. *Trees and Timber in the Ancient Mediterranean World*. Oxford, 1982; A. Nibbi. "Some Remarks on the Lexicon Entry. Zeder, Cedar." *Discussions in Egyptology* 7 (1987), 13-27; Lucas and Harris. *Ancient Egyptian Materials and Industries*; O. Cichocki. "Dendrochronological Investigations on Cedar Objects of Ancient Egypt." In M. Bietak (ed.). *The Synchronisation of Civilisations in the Eastern Mediterranean in the Second Millennium B.C. II. Proceedings of the SCIEM 2000 - EuroConference, Haindorf, 2nd of May - 7th of May 2001*. Wien, 2003, 43-6; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood"; P. Wilson. *A Ptolemaic Lexikon. A Lexicographical Study of the Texts in the Temple of Edfu*. Leuven, 1997.
- ³⁶ Hannig. *Großes Handwörterbuch Ägyptisch-Deutsch (2800-950 V. Chr.)*, 159.
- ³⁷ *Cupressus sempervirens*. Gale, Gasson, and Hepper. "Wood"; Hepper. *Pharaoh's Flower*; Lucas and Harris. *Ancient Egyptian Materials and Industries*.
- ³⁸ اتصال شخصي مع بيتر إبان كونيولم 24 يوليو 2014.
- ³⁹ Wilson. *A Ptolemaic Lexikon*; D. El Gabry. *Chairs, Stools, and Footstools in the New Kingdom. Production, Typology, and Social Analysis*. Oxford, 2014.
- ⁴⁰ R. Engelbach. "Ancient Egyptian Woods." *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 31 (1931), 144; K. P. Oakley. "Woods Used by the Ancient Egyptians." *Analyst* 57.672 (1932), 158-9; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood"; F. Deglin. "Wood Exploitation in Ancient Egypt. Where, Who and How?" In H. Abd El Gawad, N. Andrews, M. Correas-Amador, V. Tamorri, and J. Taylor (eds.). *Current Research in Egyptology 2011. Proceedings of the Twelfth Annual Symposium Which Took Place at Durham University, United Kingdom, March 2011*. Oxford, 2012, 85-96; El Gabry. *Chairs, Stools, and Footstools in the New Kingdom*.
- ⁴¹ Oakley. "Woods Used by the Ancient Egyptians"; Lucas and Harris. *Ancient Egyptian Materials and Industries*; G. Killen. "Wood." In P. T. Nicholson and I. Shaw (eds.). *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge-New York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo-Delhi, 2009, 353-67; Idem. "Woodworking.", 516-9; Idem. 1994a. *Ancient Egyptian Furniture*. II. *Boxes, Chests and Footstools*. Warminster, 1994.
- ⁴² Lucas and Harris. *Ancient Egyptian Materials and Industries*; L. Wittmack. "Holz vom Porträtkopf der altägyptischen Königin Teje (18. Dynastie, ca. 1400 v. Chr.)." *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 30 (1912), 275-8; G. Brunton and G. Caton-Thompson. *The Badarian Civilisation and Predynastic Remains near Badari*. London, 1928; El Gabry. *Chairs, Stools, and Footstools in the New Kingdom*; Gale, Gasson, and Hepper. "Wood"; W. V. Davies. "Ancient Egyptian Timber Imports. An Analysis of Wooden Coffins in the British Museum." In W. V. Davies and L. Schofield (eds.). *Egypt, the Aegean and the Levant. Interconnections in the Second Millennium BC*. London, 1995, 146-56; A. Nibbi. *Ancient Egypt and Some Eastern Neighbours*. New Jersey, 1981; Idem. "A Note on the Cedarwood from Maadi." *Discussions in Egyptology* 17 (1990), 25-7; Di. Arnold. "Holzdächer spätzeitlicher ägyptischer Tempel." In M. Bietak (ed.). *Archaische griechische Tempel und Altägypten: internationales Kolloquium am 28. November 1997 am Institut für Ägyptologie der Universität Wien*. Wien, 2001, 107-15; Ward. *Sacred and Secular*; Idem. "Boat-Building and its Social Context in Early Egypt. Interpretations from the First Dynasty Boat-Grave Cemetery at Abydos." *Antiquity* 80.1 (2006), 118-29; Idem. "Building Pharaoh's Ships. Cedar, Incense and Sailing the Great Green." *British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan* 18 (2012), 217-32; C. Ward and C. Zazzaro. "Evidence for Pharaonic Seagoing Ships at Mersa/Wadi Gawasis, Egypt." *The International Journal of Nautical Archaeology* 39 (2010), 1-17; K. N. Sowada. *Egypt in the Eastern Mediterranean during the Old Kingdom. An Archaeological Perspective*. Fribourg-Göttingen, 2009; J. Harvey. *Wooden Statues of the Old Kingdom. A Typological Study*. Leiden-Boston-Köln, 2001;

- Killen, *Ancient Egyptian Furniture*. II; Idem. *Egyptian Woodworking and Furniture*. Princes Risborough, 1994; Idem. "Le travail du bois et ses techniques dans l'Égypte ancienne." Translated by A. Berthoin-Mathieu. *Égypte, Afrique & Orient* 3 (1996): 2-7; Deglin. "Wood Exploitation in Ancient Egypt. Where, Who and How?" 85-96.
- ⁴³ Fritts. *Tree Rings and Climate*; Cowie. *Climate Change*; Bradley. *Paleoclimatology*.
- ⁴⁴ T. Mitsutani. *Dendrochronology and the Latest Imaging Equipments[sic]. Applications to Ancient Architecture, Carved Wooden Buddha Statues, and Wooden Artifacts*. Nara City, 2004.
- ⁴⁵ O. Cichocki. "Dendrochronology." In E. Hornung, R. Krauss, and D. A. Warburton (eds.). *Ancient Egyptian Chronology*. Leiden-Boston, 2006, 361-8.
- ⁴⁶ Ward. *Sacred and Secular*.
- ⁴⁷ P. I. Kuniholm. *Dendrochronology at Gordion and on the Anatolian Plateau*. Ph.D. Dissertation. University of Pennsylvania, 1980.
- ⁴⁸ P. I. Kuniholm. "A Date-List for Bronze Age and Iron Age Monuments Based on Combined Dendrochronological and Radiocarbon Evidence." In M. J. Mellink (ed.). *Aspects of Art and Iconography. Anatolia and Its Neighbors. Studies in Honor of Nimet Özgüç*. Ankara, 1993, 371-3; Idem. "The Prehistoric Aegean: Dendrochronological Progress as of 1995"; Idem. "Long Tree-Ring Chronologies for the Eastern Mediterranean"; S. W. Manning, B. Kromer, P. I. Kuniholm, and M. W. Newton. "Anatolian Tree-Rings and A New Chronology for the East Mediterranean Bronze-Iron Ages." *Science* 294 (2001): 2532-5.
- ⁴⁹ اتصال شخصي مع بيتر إيان كونيهورم.
- ⁵⁰ Bronk Ramsey. "Using Radiocarbon Evidence in Egyptian Chronological Research"; A. J. Shortland and C. Bronk Ramsey (eds.). *Radiocarbon and the Chronologies of Ancient Egypt*. Oxford, 2013.
- ⁵¹ H. Bassir. "The Grand Egyptian Museum. A Home for Interconnections." *Journal of Ancient Egyptian Interconnections* 5.4 (2013), 6-8.
- ⁵² M. Saleh and H. Sourouzian. *The Egyptian Museum. Cairo. Official Catalogue*. Cairo, 1987.
- ⁵³ El Gabry. *Chairs, Stools, and Footstools in the New Kingdom*; Ward. "Boat-Building and its Social Context in Early Egypt. Interpretations from the First Dynasty Boat-Grave Cemetery at Abydos." 118-29; Idem. "Building Pharaoh's Ships. Cedar, Incense and Sailing the Great Green." 217-32; Idem. *Sacred and Secular*; Ward and Zazzaro. "Evidence for Pharaonic Seagoing Ships at Mersa/Wadi Gawasis, Egypt." 1-17.
- ⁵⁴ A. Fakhry. *The Monuments of Sneferu at Dahshur*. Cairo, 1959; V. Maragioglio, C. A. Rinaldi, and E. Howell. *L'architettura delle piramidi Menfite. Testo*. III. Artale, 1963; P. Jánosi. "Die Pyramiden der Könige der 4. Dynastie." In C. Hölzl (ed.). *Die Pyramiden Ägyptens - Monumente der Ewigkeit. Schloß Schallaburg, 1. Mai bis 1. November 2004*. Wien, 2004, 49-75; P. I. Kuniholm, P. I., C. B. Griggs, and M. W. Newton. "Evidence for Early Timber Trade in the Mediterranean." In K. B. Geburtstag, E. Kisslinger, A. Külzer, M. A. Stassinopoulou (eds.). *Byzantina Mediterranea. Festschrift für Johannes Koder zum 65. Wien-Köln-Weimar, 2007*, 365-85.
- ⁵⁵ D. P. Silverman (ed.). *Searching for Ancient Egypt. Art, Architecture, and Artifacts from the University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology*. Ithaca, 1997.
- ⁵⁶ اتصال شخصي مع بيتر إيان كونيهورم 25 يوليو 2014.
- ⁵⁷ اتصال شخصي مع بيتر إيان كونيهورم 25 يوليو 2014.
- ⁵⁸ Ward and Zazzaro. "Evidence for Pharaonic Seagoing Ships at Mersa/Wadi Gawasis, Egypt"; Ward. "Building Pharaoh's Ships. Cedar, Incense and Sailing the Great Green".
- ⁵⁹ Mitsutani. *Dendrochronology and the Latest Imaging Equipments[sic]*.
- ⁶⁰ J. H. Taylor. *Mummy. The Inside Story*. London, 2004; J. Taylor and D. Antoine. *Ancient Lives. New Discoveries. Eight Mummies. Eight Stories*. London, 2014; A. Fletcher, D. Antoine, and J. D. Hill. *Regarding the Dead*. London, 2014.
- ⁶¹ P. W. Brewer, K. Sturgeon, L. Madar, S. W. and Manning. "A New Approach to Dendrochronological Data Management." *Dendrochronologia* 28 (2010): 131-4.
- ⁶² Schweingruber. *Tree Rings. Basics and Applications of Dendrochronology*.
- ⁶³ Mitsutani. *Dendrochronology and the Latest Imaging Equipments[sic]*.