

تاریخ گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین علمی (آزمایش کربن ۱۴)

آلاء وحیدنیا*

چکیده

با توجه به اهمیت مسأله مخطوطات قرآنی به عنوان اسناد و مدارک عینی در مطالعات تاریخ قرآن؛ ثابت شدن تاریخ و قدمت قرآن‌های کهن در قرون نخست پس از هجرت می‌تواند به عنوان مدرکی قوی در دست قرآن پژوهان نظریه‌پردازی درحوزه تاریخ قرآن را تحت تأثیر خود قرار دهد. در سالهای اخیر، انجام آزمایش کربن ۱۴ بر روی نسخه‌های خطی کهن قرآن و اعلام نتایج این آزمایش در رسانه‌ها، تحولی نو در پژوهش‌های مربوط به نسخه‌های خطی قرآن ایجاد کرده است. این مقاله می‌کوشد به شرح اصول کار و روش تعیین قدمت یک شی باستانی با استفاده از کربن ۱۴ و بیان محدودیت‌ها و نقاط ضعف و قوت این روش و همچنین تحلیل نتایج انجام گرفته بر روی مخطوطات بحرالमित ومخطوطات کهن قرآنی به ویژه نسخه صنعاء، پردازد و نشان دهد تاریخ گذاری به روش رادیو کربن، شیوه‌ای قدرتمند در تعیین عمر اشیاء باستانی و به ویژه نسخه‌های خطی کهن است؛ آنچنانکه می‌توان به وسیله آن، نسبت به اصیل و کهن بودن یک شیء و انتساب آن به یک یا دو قرن معین اطمینان حاصل کرد؛ اما تکیه بدون قید و شرط و غیر محتاطانه به این نتایج نیز صحیح نیست چراکه وجود برخی متغیرهای نامعلوم و حاشیه‌ای از عدم قطعیت در نتایج این روش موجب می‌شود که نتایج بدست آمده نتوانند در خصوص سال دقیق کتابت نسخه، مثلاً پیش عثمانی بودن یا نبودن یک مخطوط، که در مطالعات تاریخ قرآن در سده نخست هجری حائز اهمیت است، یاری رسان باشد.

کلیدواژه‌ها: تاریخ گذاری، مخطوطات قرآنی، کربن ۱۴، مصحف صنعاء، مخطوطات بحرالमित.

* استادیار مطالعات قرآنی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، a.vahidnia@ihcs.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۰۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

۱. مقدمه

در طی تحولات مطالعات قرآنی در دهه‌های اخیر، مسئله‌ی مخطوطات کهن قرآنی، هر روز اهمیت بیشتری یافته است چرا که دست یافتن به اطلاعاتی در خصوص مخطوطات کهن قرآنی به جامانده از قرون نخست اسلامی، علاوه بر آنچه که منابع و کتب مسلمانان از قرون اولیه اسلام در اختیار ما می‌نهند، اسناد و مدارکی عینی در اختیار پژوهندگان تاریخ قرآن قرار می‌دهد که این اسناد و مدارک می‌توانند نظریه‌پردازی در این حوزه را به شدت تقویت کنند و در رد یا نقد نظریات قدیمی بسیار جدی وارد عمل شوند. از مباحثی که ارتباط جدی با مسأله اعتبار تاریخی قرآن دارد، مسأله تاریخ تثبیت نهایی قرآن است. در میان عالمان مسلمان اصولاً سعی شده است با بررسی روایات مربوط به جمع قرآن، به این پرسش که قرآن در چه زمانی جمع‌آوری شده و چه کسی متصدی جمع قرآن بوده است پاسخ داده شود. در دیدگاه عالمان مسلمان جمع قرآن یا در زمان خود پیامبر اتفاق افتاده است و یا در زمان ابوبکر و یا عثمان، و برخی نیز امام علی (ع) را به عنوان جمع‌کننده قرآن می‌شناسند. اما مشهورترین دیدگاه مسلمانان، تدوین اولیه قرآن در عهد ابوبکر و جمع نهایی و یکسان‌سازی رسمی آن در زمان عثمان بن عفان است (برای نمونه نک. خوئی، ۱۳۷۶ ش، ۲۳۷-۲۵۷ و حجتی، ۱۳۸۷ ش، ۳۸۵-۴۶۲). در غرب نیز نخستین مباحث جدی از کتاب تاریخ قرآن نلدکه آغاز می‌شود که فصلی مستقل از این کتاب به موضوع جمع قرآن اختصاص داده شده است. این فصل که با همکاری فریدریش شوالی به رشته تحریر در آمده است پس از نقد و بیان سستی‌های روایات جمع قرآن در زمان ابوبکر (Nöldeke, 2013, 228-232) به روایت مشهور جمع قرآن در زمان عثمان در پی بروز اختلاف میان لشکریان مسلمان در ارمنستان و آذربایجان، پرداخته می‌شود و این گزارش با استدلال "آناکرونیسم" یا "زمان پریشی" نقد می‌شود. همچنین تلاش می‌شود انواع جانبداری‌ها در این گزارش‌ها نشان داده شود، اما به نظر می‌رسد که در نهایت جمع قرآن توسط عثمان با ملاحظاتی پذیرفته شده باشد (Nöldeke, 2013, 251-263).^۱ اما از حدود دهه ۷۰ میلادی در فضای آکادمی غرب مبحث جمع قرآن با شکل‌گیری مکتب تجدیدنظرطلبان مورد نقد جدی قرار گرفته است.^۲ دیدگاه شکاکانه به گزارشات مسلمانان در غرب، همواره به یک نتیجه یکسان منجر نشده بلکه بعضاً نتایج کاملاً متفاوتی را به دست داده است. جان ونزبرو صاحب یکی از نظریات مهم در باب جمع قرآن است که بر اساس، نا استوار دانستن روایات جمع قرآن، قرآنی که ما امروزه به این شکل می‌شناسیم را

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۰۹

توسعه یافته طی قرون اول و دوم هجری می‌داند (Wansbrough, 2004, 47). از سوی دیگر جان برتون با همان مقدمه، یعنی نا معتبر دانستن گزارشات مسلمانان در خصوص جمع قرآن، به نتیجه‌ای کاملاً مخالف با نتیجه ونزبرو می‌رسد. وی بر خلاف ونزبرو قرآن کنونی را متعلق به خود پیامبر می‌داند و معتقد است نسخه‌ای از قرآن که امروزه در دست است؛ همان است که پیامبر آورده و این نسخه هیچ ارتباطی با عثمان یا شخص دیگری ندارد و روایاتی که چنین تصویری ایجاد می‌کنند ساختگی‌اند (Burton, 1977, 105-189; 225-240). علاوه بر ونزبرو از نخستین کسانی که با بی اعتبار دانستن گزارشات مربوط به جمع قرآن در زمان خلفا، جمع قرآن را به زمانی بسیار متأخر مربوط دانست پُل کازانووا بود که بر اساس نظر وی جمع قرآن در زمان خلیفه اموی، عبدالملک بن مروان، و به دست حاکم عراق حجاج بن یوسف ثقفی، صورت گرفته است (Casanova, 1924, 103-142). علاوه بر او کم نیستند پژوهشگرانی که متن قرآن را تا عهد اموی متنی سیال و قابل تغییر می‌دانند که از آن جمله می‌توان به آلفرد ولچ (Welch, 1998, VII, 405) و استفان شومیکر (Shoemaker, 2012, 1087-1090) و دو پریمادا (de Prémare, 2002, 278-306) اشاره کرد. هرچند لازم به ذکر است که دیدگاه شکاکانه نسبت به گزارشات سنتی مسلمانان، تنها دیدگاه موجود در فضای آکادمیک غرب نیست. به عنوان مثال هارالد موتسکی با به چالش کشیدن استدلال‌های شکاکان، گزارشات مسلمانان در خصوص جمع قرآن را تا حد زیادی تأیید کرده است (Motzki, 2001, 1-34).^۳

تمام این نظریه پردازی‌ها با تکیه‌ی صرف بر اندیشه‌های انتزاعی و تحلیل گزارش‌های نقل شده، صورت گرفته است. اما با وارد شدن مسأله مخطوطات قرآنی به این حوزه از مطالعات، پای اسناد و مدارک عینی به میان می‌آید، اینجاست که تاریخ‌گذاری و تعیین خاستگاه مخطوطات کهن قرآنی و تحلیل آنها به شدت حائز اهمیت می‌شود. چنانچه بتوان وجود مصاحف قرآنی کهن را در قرن نخست اثبات کرد، با وجود چنین شاهدی قوی، راه بر نظریه پردازانی چون پُل کازانووا، جان ونزبرو، آلفرد ولچ، استفان شومیکر و دو پریمادا، ایده محوری‌شان مورد تردید قرار دادن اعتبار گزارش‌های نقل شده توسط مسلمانان در رابطه با زمان و مکان پیدایش و تدوین قرآن است، بسته خواهد شد.

امروزه تعداد بسیار زیادی از نسخه‌های خطی قرآنی در کتابخانه‌ها، موزه‌ها و کلکسیون‌هایی در سراسر دنیا وجود دارند که برخی از آنها توسط متخصصان با روشهای خط‌شناسانه (پالیوگرافیک)، مصحف‌شناسی و غیره، بسیار کهن و حتی مربوط به سده‌های

نخست اسلامی دانسته شده اند. اما در سالهای اخیر، انجام آزمایش کربن ۱۴ بر روی نسخه‌های خطی کهن قرآن، به عنوان روشی مبتنی بر علوم تجربی و اعلام نتایج این آزمایش در رسانه‌ها که بعضاً تاریخی بسیار کهن و حتی مربوط به دوران پیش از اسلام را برای نسخه ای ثابت کرده؛ تحولی نو در پژوهش‌های مربوط به نسخه‌های خطی قرآن ایجاد کرده است. در این نوشتار، اصول کار تعیین عمر یک شیء باستانی با استفاده از رادیو کربن و همچنین نقاط ضعف و قوت این روش، و اینکه تا چه حد می‌توان بر نتایج اعلام شده در تاریخ‌گذاری نسخه‌های قرآنی اعتماد کرد، بررسی خواهد شد.

۲. اصول کار تعیین عمر شیء باستانی به وسیله رادیو کربن

ویلارد فرانک لیبای شیمی فیزیک دان امریکایی به این مطلب پی برد که با مرگ هر جاندار دریافت ایزوتوپ کربن ۱۴ در بدن او متوقف می‌شود^۱ بنابراین هر ترکیب ارگانیک پس از مرگ، یک ساعت اتمی در خود به وجود می‌آورد. چرا که ایزوتوپ ناپایدار کربن ۱۴ با تشعشع بتای منفی (β^-) دوباره تبدیل به نیتروژن ۱۴ می‌شود. از آنجا که نیمه عمر کربن ۱۴، $5,730 \pm 40$ سال است (Godwin, 1962, 984). طی فرایند واپاشی این ایزوتوپ با نیمه عمر $5,730 \pm 40$ سال، مقدارش کم و کمتر می‌شود. این کسر مقدار در آثار تاریخی در مقایسه با مقدار ثابت امروزی، نشان می‌دهد که چه مدت از مرگ ارگانیکس مورد نظر گذشته است (Libby, 1946, 671-672).^۱ بنابراین برای تعیین عمر یک شیء باستانی با منشاء ارگانیک نیاز به دانستن تعداد ایزوتوپ‌های رادیو کربن آن خواهیم داشت. امروزه برای اندازه‌گیری تعداد ایزوتوپ‌های کربن ۱۴ موجود در یک نمونه، دو تکنیک وجود دارد:

۱. روش رادیومتری (radiometric dating): در این روش ذرات بتای ناشی از واپاشی کربن ۱۴ در یک نمونه شمارش می‌شود. سالیابی با این روش حدود دو یا سه روز زمان می‌برد. اما این روش نیازمند نمونه‌های بزرگی از مواد ارگانیک است. و از این جهت که ممکن است به شیء باستانی آسیب وارد کند چندان مورد توجه واقع نمی‌شود.

۲. استفاده از شتاب دهنده طیف سنجی جرمی (Accelerator Mass Spectrometry) یا (AMS): این دستگاه برخلاف روش رادیومتری که تنها ذرات بتای ناشی از واپاشی را شمارش می‌کند می‌تواند تمام ایزوتوپ‌های کربن ۱۴ را در یک نمونه از شیء مورد بررسی تشخیص دهد و شمارش کند. بزرگترین مزیت این روش نسبت به تاریخ‌گذاری

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۱۱

راديو متریک، امکان استفاده از نمونه‌های بسیار کوچک است. با استفاده از این تکنیک می‌توان سن نمونه‌های ارگانیکی به کوچکی ۲۰ میلی گرم یا در مواردی تا حداکثر ۵۰۰ میلی گرم را سال‌یابی کرد. در حالی که در روش‌های دیگر به حداقل ۱۰ گرم برای نمونه‌هایی همچون چوب و ذغال سنگ و ۱۰۰ گرم برای استخوان نیاز هست. سال‌یابی با این تکنیک بسیار سریع‌تر و در حدود چند ساعت برای هر نمونه انجام می‌پذیرد. اما این روش نسبت به روش‌های دیگر بسیار پرهزینه است.^۷

پس از اندازه‌گیری مقدار ایزوتوپ موجود در هر نمونه، عمر نمونه با استفاده از یک فرمول ساده محاسبه می‌شود.^۸

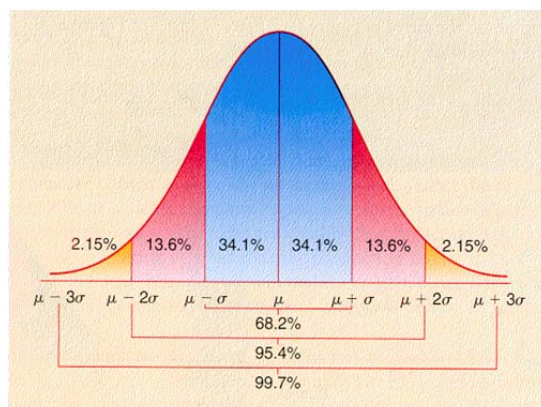
۱.۲ عدم قطعیت در اندازه‌گیری آزمایشگاهی

هرچند ایده تعیین عمر یک شیء باستانی بسیار ساده و منطقی می‌نماید اما واقعیت این است که به دست آوردن نتایج دقیق چندان هم کار ساده‌ای نیست. در همین مرحله یعنی محاسبه طول عمر توسط دستگاه با دو گونه خطای آزمایشگاهی^۹ مواجه هستیم که در شمارش تعداد اتمها یا تعداد ذرات بتا ایجاد می‌شود که یکی خطای تصادفی و دیگری خطای سیستماتیک است. آزمایشگاه نتایج اندازه‌گیری رادیو کربن را با لحاظ کردن این در صد خطا اعلام می‌کند. اصولاً نتایج آزمایشگاهی به این صورت اعلام می‌شوند:

نام آزمایشگاه و شماره نمونه: سال کربنی محاسبه شده در آزمایشگاه \pm خطای احتمالی در آزمایشگاه^{۱۰}BP

به عنوان مثال: 1363 ± 33 BP یعنی 1363-1950 برابر با سال ۵۸۷ میلادی، با درصد خطای بیشتر یا کمتر از ۳۳ سال.

اصولاً علت خطاهای تصادفی مبهم است و وقتی وجود اینگونه خطاها آشکار می‌شوند که تحت شرایط یکسان اندازه‌گیری متوالی از یک کمیّت، نتایج یکسانی به دست نیاید. بنابراین همواره و در هر اندازه‌گیری حاشیه تردید و عدم قطعیت وجود دارد که ناشی از خطا در اندازه‌گیری است. نتیجه فقط تخمینی از مقدار واقعی است و فقط هنگامی کامل است که با بیانیه‌ای در خصوص عدم قطعیت همراه باشد. خطاهای اندازه‌گیری از توزیع نرمال^{۱۱} تبعیت می‌کنند و می‌توان با استفاده از روش‌های آماری مقدار متوسط و انحراف معیار آنها را مشخص کرد.



تابع توزیع نرمال یا تابع گاوسی

نمودار این تابع نشان می دهد که ۶۸٪ از مقادیر خوانده شده در اندازه گیری در محدوده یک انحراف معیار از میانگین هستند (1σ). ۹۵٪ از مقادیر در محدوده دو انحراف معیار از میانگین هستند. (2σ). ۹۹٫۷٪ از مقادیر در محدوده سه انحراف معیار از میانگین هستند (3σ). بنابراین غالباً نتایج آزمایش کربن ۱۴ نیز بر اساس 1σ یعنی با احتمال ۶۸٪؛ یا 2σ یعنی احتمال ۹۵٪؛ و گاه بر اساس 3σ بیان می شوند. البته واضح است که در سطح 2σ و 3σ طول بازه زمانی محتمل بسیار افزایش خواهد یافت. بنابراین همواره در نتیجه به دست آمده از تعیین عمر شیء باستانی به وسیله آزمایش رادیو کربن با بازه ای از زمان مواجه خواهیم بود، که این بازه گاه چنان طولانی است، که تاریخی حدود یک یا دو قرن را پیشنهاد می دهد. همچون نتایج مربوط به آزمایش کربن ۱۴ بر روی برگه ای از مصحف منسوب به عثمان در سنپترزبورگ، کاتالانگار، بخارا، تاشکند به شماره manuscriptE20 در کتابخانه مؤسسه مطالعات شرق شناسی در سن پترزبورگ، که با احتمال ۶۸٪ (سطح 1σ) بین سالهای ۷۸۱ تا ۷۹۱؛ ۸۲۵ تا ۸۴۳؛ ۸۵۹ تا ۹۰۳؛ ۹۱۵ تا ۹۷۷ میلادی و با احتمال ۹۵٪ (سطح 2σ) بین سالهای ۷۷۵ تا ۹۹۵ میلادی را نشان می دهد- (Rezvan, 2000, 19).^{۱۲} یعنی با این درجه از احتمال می توان بازه ای در حدود ۲۲۰ سال برای زمان تولید این مخطوط در نظر گرفت یعنی چیزی بیش از دو قرن. مورد دیگر نتایج آزمایش بر روی پاپیروس شماره OR. 8264 دانشگاه لایدن است که تاریخ آن را با احتمال ۹۵٫۴٪ مابین سالهای ۶۵۳ تا ۷۶۶ میلادی^{۱۳} در بازه ای به طول ۱۱۳ سال نشان می دهد.

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۱۳

این یعنی بیش از یک قرن عدم قطعیت! و یا نتیجه آزمایش کربن ۱۴ بر روی نسخه Wetzstein II 1913 در کتابخانه ملی آلمان، که با احتمال ۷۲.۸٪ مابین سالهای ۶۶۲ تا ۷۱۴ میلادی و با احتمال ۲۲.۶٪ بین سالهای ۷۴۵ تا ۷۶۵ میلادی تاریخ آن را تعیین کرده است (Marx & Jocham, 2015, 25). طبق نتایج آزمایش کربن ۱۴ این مصحف با احتمال ۹۵ درصد مابین سالهای ۴۱ تا ۱۴۷ قمری قرار دارد. به عنوان نمونه ای دیگر بازهم می‌توان به بازه ی زمانی به دست آمده برای نسخه (Ahlwardt 331) Wetzstein II 1919 در کتابخانه ملی آلمان در برلین اشاره کرد که با احتمال ۹۵.۴٪ مابین سالهای ۶۷۰ تا ۷۶۹ میلادی است^{۱۴} یعنی با احتمال ۹۵ درصد این قرآن مابین سالهای ۴۹ تا ۱۵۱ هجری قمری تولید شده است. این نتایج با احتمال بالا بازه‌ای زمانی در حدود یک قرن یا بیشتر را به ما نشان می‌دهد که نمی‌تواند ما را به تاریخ معینی رهنمون شود. تنها می‌توان مطمئن بود که مثلاً پوست مخطوط در زمانی در قرن اول یا دوم هجری تولید شده است.

اما در مواردی نیز این بازه نسبتاً کوتاه است و به ما محدوده ی زمانی قابل قبولی را نشان میدهد: نمونه ای از این دست، نتایج آزمایش تعیین عمر رادیو کربن بر روی نمونه ای از یک مخطوط قرآنی^{۱۵} موجود در کتابخانه ملی آلمان (Staatsbibliothek) در برلین به شماره Ms. Or. Fol. 4313 است، که عمر برگه با احتمال ۹۵.۴٪ مابین سالهای ۶۰۶ تا ۶۵۲ میلادی تعیین شده است (Marx & Jocham, 2015, 22). همچنین نتایج مربوط به آزمایش نسخه توینگن به شماره M a VI 165 (یکی از دست نویس های قرآنی کلکسیون قرآن‌های کوفی ویتزشتاین در کتابخانه دانشگاه توینگن)^{۱۶}، باز هم از معدود نتایجی است که بازه زمانی کوتاهی مابین سالهای ۶۴۹ تا ۶۷۵ میلادی را نشان می‌دهد (Marx & Jocham, 2015, 23).^{۱۷} یعنی ۲۰ تا ۴۰ سال پس از وفات پیامبر(ص). نمونه دیگر نسخه INV. NO. 20-33.1 صنعاء^{۱۸} است که سه پژوهشگر از دانشگاه سارلند: کارل هایتس اولیگ، گرد رودیگر پویین و هانس کاسپار فُن‌بُتْمِر با بررسی‌های تاریخ هنر و پالیوگرافیک تاریخ آن را در دهه های اخیر قرن نخست هجری و مابین سالهای ۷۱۰ تا ۷۱۵ میلادی (بین سال‌های ۹۱-۹۶ هجری) تاریخ گذاری کرده اند. همانها اعلام می‌کنند که نتایج آزمایش کربن ۱۴ انجام گرفته بر روی این نسخه تاریخ آن را مابین سالهای ۶۵۷ تا ۶۹۰ میلادی تعیین کرده است (Bothmer, Ohlig & Puin, 1999, 45). آنها اطلاعات دقیق تری از نتایج این آزمایش به دست نمی‌دهند. مثلاً مشخص نیست که این نتایج با چه درصد احتمالی است. اما بازه ی زمانی بسیار کوتاه به دست آمده در این آزمایش که در حدود ۳۳ سال است عجیب می‌نماید.

۲.۲ زدودن آلاینده‌ها از سطح نمونه مورد آزمایش

از دیگر موارد مهم در تاریخ‌گذاری به روش رادیو کربن زدودن آلاینده‌هایی است که در طی زمان بر روی نمونه قرار گرفته است و نتایج آزمایش را تحت تأثیر قرار می‌دهد این مبحث به خودی خود، مبحث گسترده‌ای در شاخه شیمی فیزیک است و می‌توان انتظار داشت که با گذشت زمان تحقیقات مفصل‌تری در این باره صورت گیرد. نظرات مختلفی در خصوص اینکه کدام روش پاکسازی نمونه می‌تواند به نتایج بهتری منجر شود انجام گرفته است که کامل شدن این تحقیقات می‌تواند نتایج آزمایش رادیو کربن را بهبود بخشد. به ویژه در تاریخ‌گذاری با شتاب دهنده طیف سنجی جرمی، با توجه به کوچک بودن اندازه نمونه مورد آزمایش، کنترل آلاینده‌هایی که ممکن است بر روی نمونه قرار بگیرند کار دشواری است. از این رو تدابیر شدیدی برای زدودن این آلودگی‌ها باید به کار بست که در این زمینه پژوهش‌های بسیاری در خصوص زدودن آلاینده‌ها از اشیاء باستانی مورد بررسی به طور عام^{۱۹} و پوست برگه به طور خاص^{۲۰} صورت گرفته است.

۳.۲ کالیبراسیون داده‌ها

تاریخ‌هایی که به روش رادیو کربن به دست می‌آید سالهای رادیو کربنی هستند که نیاز به نوعی کالیبراسیون یا واسنجی^{۲۱} دارد تا به سال تقویمی تبدیل شود. چراکه نسبت ایزوتوپ کربن ۱۴ به کربن ۱۲ که عنصری اساسی در محاسبه عمر رادیو کربن است، در طول تاریخ، نسبت یکسانی نبوده است. به منظور هرچه دقیق‌تر شدن نتایج آزمایش تعیین عمر رادیو کربن، به نمودارهای کالیبراسیون یا واسنجی نیاز است. این نمودارها از تعیین عمر رادیو کربن یک سری از نمونه‌هایی که عمر آنها به طور دقیق مشخص است به دست می‌آید. معمولاً مطمئن‌ترین روش کالیبره کردن نتایج، استفاده از نمودارهای حلقه‌های درختان است. بر همین اساس اولین منحنی کالیبراسیون در سال ۱۹۶۷ توسط هانس سوس (Hans Suess) منتشر شد (Bowman, 1995, 16-20). اما از سال ۱۹۸۰ با این ایده که تغییرات نسبت ایزوتوپ‌های کربن در همه نقاط جهان و در طی تاریخ یکسان نیست منحنی‌های کالیبراسیون متعددی با روشها و رویکردهای آماری متفاوتی منتشر شد که سعی داشت هر بار نمودارهای قبلی را بهبود بخشد. مهمترین سری نمودارهای کالیبراسیون متعلق به

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۱۵

گروه IntCal Working Group (IWG) است که در سال ۹۸ میلادی اولین نمودار کالیبراسیون را با نام IntCal98 منتشر کردند و سپس آن را در سال ۲۰۰۴ به نام IntCal04^{۲۲} و در سال ۲۰۰۹ به نام IntCal09^{۲۳} و اخیراً در سال ۲۰۱۳ به نام IntCal13^{۲۴} به روز رسانی کردند. برنامه‌های کامپیوتری چندی نیز برای تحلیل داده‌های آزمایش رادیو کربن بر اساس نمودار کالیبراسیون طراحی شده است که از آن جمله می‌توان به برنامه calibETH^{۲۵} اشاره کرد. برنامه پرکاربرد دیگر برنامه Oxcal^{۲۶} است که نخستین بار در سال ۱۹۹۴ ارائه شد^{۲۷} و البته تحولاتی نیز در طی سالهای بعد در آن اعمال شد^{۲۸}.

با تغییر نمودارهای کالیبراسیون مورد استفاده نتایج نیز تا حدودی جا به جا می‌شوند. به عنوان مثال در مقاله‌ای که توسط یاسین داتن در خصوص قطعه‌ای از یک قرآن کوفی محفوظ در یک کلکسیون شخصی منتشر شد، سن رادیو کربن این قطعه 1363 ± 33 BP تعیین شده است. در این مقاله این داده با نمودار کالیبراسیون IntCal98 کالیبره شده و نتایج بدینگونه اعلام شده است: پوست برگه مورد نظر به احتمال ۶۸.۲٪ متعلق به سالهای ۶۴۷ تا ۶۸۵ (یعنی ۲۶ تا ۶۶ هجری) است. نتایج در سطح (2σ) یعنی به احتمال ۹۵.۴٪ نیز، عمر مخطوط را مابین سالهای ۶۱۰ تا ۷۷۰ میلادی (یعنی ۱۲ سال پیش از هجرت تا ۱۵۳ سال پس از هجرت) نشان می‌داد. لکن این احتمال به دو قسمت تقسیم شده است، یعنی دو بازه زمانی محتمل که با یکدیگر همپوشانی ندارند. بخش اول به احتمال ۹۰.۵٪ مابین سالهای ۶۱۰ تا ۷۲۰ میلادی است (۱۲ سال قبل از هجرت تا ۱۰۲ هجری) و بخش دوم با احتمال ۴.۹٪ مابین سالهای ۷۴۰ تا ۷۷۰ (۱۲۲ تا ۱۵۳ هجری) قرار دارد (Dutton, 2007, 63-64). من نیز بار دیگر نتایج آزمایش را با نمودار کالیبراسیون IntCal13 کالیبره کردم که نتایج بدین صورت تغییر یافت: به احتمال ۹۰.۵٪ مابین سالهای ۶۰۸ تا ۶۹۵ میلادی (۸۷ سال)، و دو بازه زمانی دیگر نیز، یکی با احتمال ۱.۲٪ بین سالهای ۷۰۱ تا ۷۱۰ و دیگری با احتمال ۳.۸٪ بین سالهای ۷۴۶ تا ۷۶۴ میلادی نیز محتمل هستند. هرچند هر دوی این نتایج به یکدیگر نزدیکند اما بازه‌های زمانی و درصدهای احتمال تا حدودی تغییر یافته‌اند.

۳. دقت سالیابی به روش کربن ۱۴ در تعیین عمر مخطوطات بحرالमित

پرسش مهم در تاریخ‌گذاری به روش رادیو کربن این است که این آزمایش تاچه اندازه دقیق و قابل اعتماد است؟ و آیا می‌توان از صحت نتایج آن با استفاده از مواردی که تاریخ آن‌ها به روشی دیگر مشخص است مطمئن شد؟ پیش از نسخه‌های خطی قرآن، آزمایش

تعیین قدمت رادیو کربن بر روی چهارده طومار از دست نوشته های کهن دریای مرده (بحر المیت) که بین سالهای ۱۹۴۷ تا ۱۹۵۶ میلادی کشف شدند، با استفاده از دستگاه شتاب دهنده طیف سنجی جرمی AMS صورت پذیرفته است. نکته قابل توجه اینجاست که چهار طومار از این چهارده طومار تاریخ دار بوده و برای مابقی با استفاده از تکنیک های باستان شناسی و خط شناسی یک بازه تاریخی در نظر گرفته شده بود. در نتیجه ی پژوهش اعلام شد که در بیشتر این موارد به جز یک مورد، تاریخ به دست آمده با استفاده از رادیو کربن با این تاریخ ها هم پوشانی تقریبی دارد. اما با نگاهی دقیق تر به نتایج این آزمایش ادعای مطابقت نتایج آزمایش رادیو کربن با تاریخ گذاری های قبلی چندان دقیق و قابل اعتماد به نظر نمی رسد.

مسأله قابل تأمل این است که هم تاریخی که باستان شناسان برای این مخطوطات ارائه داده اند و هم نتایج به دست آمده توسط آزمایش رادیو کربن، اصولاً یک بازه ی زمانی گاه طولانی اند. این دو بازه زمانی در بسیاری از موارد بالاخره با یکدیگر همپوشانی دارند. اما با این حال حتی همین بازه های زمانی طولانی نیز گاه با یکدیگر هم پوشانی نداشته اند. مثلاً در مورد مخطوط testament of qahat نتیجه آزمایش کربن ۱۴ بر روی ۴ نمونه از پوست این مخطوط، با احتمال ۶۶ در صد تاریخی بین سالهای ۳۰۹ تا ۲۳۵ پیش از میلاد و با احتمال ۳۴ درصد بین سالهای ۳۸۸ تا ۳۵۳ پیش از میلاد را نشان می دهد. این در حالی است که تاریخ گذاری پالیوگرافیک تاریخ کتابت مخطوط را بین سالهای ۱۰۰ تا ۷۵ پیش از میلاد تعیین کرده است (Bonani & ..., 1992, 845). بنابراین تاریخ گذاری رادیو کربن و پالیوگرافیک به هیچ وجه هم پوشانی ندارند.

اما در چهار مخطوطی که تاریخ آن قید شده است؛ با یک بازه زمانی مواجه نیستیم. بلکه با یک تاریخ دقیق سر و کار داریم و احتمال اشتباه تاریخ گذاری پالیوگرافیک در مقابل کربن ۱۴ نیز منتفی است. با این چهار مخطوط تاریخ دار می توان دقت آزمایش کربن ۱۴ را بیشتر سنجید. آزمایش کربن ۱۴ بر روی پایروس^{۲۹} Wadi Daliyeh به تاریخ ۳۵۱-۳۵۲ پیش از میلاد، دو بازه زمانی ۴۰۵ تا ۳۵۴ پیش از میلاد را با احتمال ۵۵ درصد و ۳۰۶ تا ۲۳۸ پیش از میلاد را نیز با احتمال ۴۵ در صد نشان می دهد که تاریخ دقیق مخطوط گرچه به بازه ۴۰۵ تا ۳۵۴ پیش از میلاد نزدیک است اما بازهم کاملاً داخل این بازه قرار ندارد. پایروس تاریخ دار دیگر در این مجموعه مورد آزمایش، پایروس wadi Seyal است که مربوط به ۱۳۰ یا ۱۳۱ پس از میلاد است. در حالیکه بازه ی زمانی به دست آمده در آزمایش

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۱۷

راديو کربن تاريخی بين سالهای ۲۸ تا ۱۲۲ پس از ميلاد را نشان می دهد . که بازم داخل بازه ی زمانی پیشنهادی کربن ۱۴ قرار نمی گیرد (Bonani & ..., 1992, 845). اما شایان ذکر است که در هر دو مورد تاريخ به دست آمده توسط آزمایش راديو کربن قبل تر از تاريخ خود مخطوط است که البته با این فرض که تاريخ توليد پوست به طور قطع قدیم تر از تاريخ کتابت است می تواند قابل توجیه باشد.

در پژوهش دیگری، هجده طومار و دو قطعه از پارچه های کتانی از غارهای ۱، ۲ و ۴ وادی قمران و نحل هور منطقه بحر المیت مورد آزمایش کربن ۱۴ قرار گرفتند. که از این میان سه پایروس تاريخ دار بوده و لذا تاريخ کتابت آنها مشخص است. در یک نمونه از این سه مورد تاريخ دار، مخطوط DSS-52 Kefar Bebayou دارای تاريخ ۱۳۵ پس از ميلاد است در حالیکه نتایج آزمایش کربن ۱۴ عمر آن را در سطح (2σ) بين سالهای ۱۴۴ تا ۳۷۰ یعنی حداقل ۱۱ سال پس از تاريخ کتابت مخطوط، و در سطح (1σ) بين سالهای ۲۳۱ تا ۳۳۲ ميلادی تعیین کرده است (Jull & ..., 1995, 11-19). یعنی تاريخ واقعی مخطوط در هیچ کدام از بازه های زمانی احتمالی حتی بازه ی طولانی تر (2σ) بر اساس آزمایش کربن ۱۴ قرار ندارد. متأخرتر بودن تاريخ به دست آمده از آزمایش کربن ۱۴ نسبت به تاريخ واقعی مخطوط قابل توجیه نیست. البته پژوهش هایی نیز در باب احتمال دخالت آلاینده های روغنی در نتایج آزمایشات راديو کربن بر روی مخطوطات بحر المیت انجام گرفته است که در صحت و دقت نتایج این آزمایش تردید ایجاد می کند^{۳۰}.

۴. تعیین قدمت مخطوطات قرآنی

در سالهای اخير آزمایش تعیین عمر راديو کربن بر روی برخی از مخطوطات قرآنی انجام گرفت. با رسانه‌ای شدن نتایج این آزمایش ها، که اغلب زمانی بسیار کهن را نشان می داد، نسخه‌ی مورد آزمایش اهمیت ویژه‌ای می یافت. در خصوص مخطوطات کهن قرآنی اندکی مسأله با آنچه که در خصوص مخطوطات بحر المیت دیدیم متفاوت است. در میان مخطوطات قرآنی کهن مشکل بتوان مخطوطی به واقع تاريخ دار یافت. کهن ترین مخطوطات تاريخ دار متعلق به اواخر قرن سوم به بعد هستند.

تاريخ گذاری قرآن های کهن که خود تاريخ دار نیستند در درجه نخست به کمک ابزارهای پالیوگرافیک یا خط شناسانه صورت می پذیرد که به نظر می رسد این روش در مورد خط عربی هنوز به کمال نرسیده است. دست نوشته های قرآنی چنان فراوان و

متنوع‌اند که طبقه بندی خط شناسانه آنها بسیار دشوار می نماید، جغرافیای پهناور سرزمین‌های اسلامی و عدم انحصار کتابت مصحف به اشخاص یا طبقه خاصی و یا حتی به شیوه خاصی در کتابت مصاحف، کار تاریخ گذاری این دست نویس ها را بسیار دشوار کرده است.

تلاش هایی که برای شناسایی، طبقه بندی و تاریخ گذاری سبک های مختلف دست نویس های عربی از اواخر قرن هجدهم میلادی در اروپا انجام گرفته است اصولاً با مطالعه مجموعه های محدود کتابخانه ای خاص بوده اند. از آن جمله می توان به کار کریستین آدلر بر روی مخطوطات قرآنی موجود در کتابخانه سلطنتی کپنهاگ^{۳۱}، میکله آماری بر روی مجموعه مخطوطات موجود در کتابخانه ملی فرانسه^{۳۲}، نابیا آبوت بر روی مجموعه قرآنیهای موجود در مؤسسه خاورشناسی دانشگاه شیکاگو^{۳۳}، فرانسوا دروش با کار بر روی قرآنیهای کهن موجود در کلکسیون ناصر خلیلی و قطعات قرآنی موجود در کتابخانه ملی فرانسه^{۳۴} اشاره کرد. البته علاوه بر نمونه های یاد شده آثار متعددی در خصوص سیر پیدایش و تطور خط عربی و سبک‌های مختلف خط عربی از پیش از اسلام تا شکل گیری حرفه‌ای خوشنویسی عربی به رشته تحریر در آمده است.^{۳۵}

علاوه بر سبک خط، قواعد نگارش و املاء نیز به عنوان یکی از ابزارهای تاریخ گذاری مخطوط شناخته شده است. رسم الخط ناقص و سیر تحول آن به سوی رسم الخط کامل، هرچند که این سیر همیشه یک مسیر مستقیم را طی نکرده و گاهی رفت و برگشت‌هایی را نیز تجربه کرده است، می تواند در تعیین محدوده زمانی و قدمت مخطوط یاری رسان باشد. مصحف شناسی یا کودیکولوژی (codicology) به معنای دانش سیر تحول مصاحف در حوزه مخطوطات اسلامی نیز یکی از موارد مهم در تاریخ گذاری مصاحف قرآنی است. موادی که متن بر روی آن کتابت شده و همچنین مشخصات فیزیکی مخطوط از قبیل جنس برگه، ابعاد آن، سطر بندی و صفحه آرایی، شکل فرم‌ها و دسته بندی برگه‌ها و غیر از آن، با خود نشانه‌هایی از تاریخ دست نوشته را دارند.^{۳۶}

مطالعه یک مخطوط از جنبه هنر به کار گرفته شده در آن و داده‌هایی که از تاریخ هنر اسلامی و هنر باستان متأخر در دست است یکی دیگر از ابزارهای مهم در تاریخ گذاری دست نوشته‌های قرآنی کهن است. تذهیب‌های موجود در یک نسخه و مقایسه آن با دیگر مصاحف هم‌دوره، متأخر یا متقدم بر آن و بررسی تطبیقی الگوهای هنری به کار رفته در آن تذهیب با بقایایی از هنر اسلامی که امروزه از دوران امویان و عباسیان به جامانده است

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۱۹

سرنخ مناسبی برای تاریخ‌گذاری قرآن‌های مخطوط، در اختیار نسخه پژوهان قرآنی قرار می‌دهد. با توجه به اینکه مقدار مناسبی از آثار هنری تاریخ‌دار همچون آثار موجود بر روی کاشی‌کاری‌ها، کتیبه‌ها و مسکوکاتِ مربوط به قرون اولیه اسلام در قلمرو خلافت اسلامی به جامانده است. مطالعه تاریخ هنر اسلامی می‌تواند ابزار مناسبی در تعیین قدمت نسخه‌های قرآنی باشد. اما همواره باید در نظر داشت که بسیاری از مصاحف قرآنی سال‌ها بعد مذهب شده‌اند و بنابراین تاریخ تذهیب با تاریخ کتابت متن قرآن می‌تواند یکسان نباشد.

با این همه هیچ‌یک از این روش‌ها چه به تنهایی و چه در کنار هم چندان دقیق نیستند که بتوانند ما را به بازه‌ی زمانی قابل قبولی در مورد قرآن‌های کهن رهنمون شوند، بنابراین غالباً تاریخ‌گذاری قرآن‌ها در فهرست‌ها به صورت بازه‌های زمانی گسترده و طولانی و با تردید انجام گرفته است. از دو قرن (مثلاً قرن سه و چهار هجری) تا نیم قرن (نیمه دوم قرن سوم) و در موارد بسیار معدودی چنین بازه‌ای بسیار کوتاه و در حد چند سال بیان شده است. و حتی گاه شاهد اختلاف بسیار میان متخصصان، در تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی هستیم.

بنابراین تاریخ‌گذاری‌های سنتی که قبلاً برای مخطوطات انجام شده است به نسبت مخطوطات بحر المیت از دقت کمتری برخوردار است و اصولاً تاریخ‌درج شده در فهرست‌ها یا کاتالوگ‌ها، بازه‌های زمانی طولانی و تقریبی است. در خصوص مخطوطات بحر المیت با توجه به اینکه تعداد قابل توجهی از مخطوطات تاریخ‌دارند و یا دارای تاریخ‌گذاری‌های پالیوگرافیک نسبتاً دقیقتری هستند (مثلاً در بازه‌های زمانی ۱۲۵ تا ۱۰۰ پیش از میلاد، ۳۰ تا ۱ پیش از میلاد)، امکان بررسی اینکه نتایج آزمایش کربن ۱۴ تا چه اندازه با تاریخ‌گذاری‌های پالیوگرافیک همپوشانی دارد بیشتر است. اما امکان چنین مقایسه‌ای به این دقت برای مخطوطات قرآنی بسیار کهن وجود ندارد. هرچند چنین مقایسه‌ای را می‌توان در مورد نسخه‌های قرآنی تاریخ‌دار تا حدودی متأخر انجام داد.

جدول زیر فهرستی از برخی مخطوطات قرآنی که مورد آزمایش کربن ۱۴ قرار گرفته‌اند، با مقایسه میان تاریخ‌گذاری سنتی و نتایج به دست آمده از تاریخ‌گذاری به روش رادیو کربن را نشان می‌دهد:

| نام مخطوط | نوع خط ^{۳۷} | تاریخ سنتی | تاریخ کربن ۱۴ |
|---|----------------------|--|--|
| مخطوط UL Or. 14 دانشگاه لایدن ^{۳۹} 545 | B I a | نویا نوسدا این مخطوط را متعلق به قرن نخست هجری دانسته است (Nosedá, 2000, 19-28). | ۶۵۲ تا ۷۶۳ میلادی ^{۳۸} |
| پاپیروس شماره OR. 8264 دانشگاه لایدن ^{۴۱} | | نویا نوسدا این پاپیروس را متعلق به قرن سوم هجری دانسته است (Nosedá, 2004, 317). | ۶۵۳ تا ۷۶۶ میلادی ^{۴۰} |
| مخطوط ویتزشتاین ۱۹۱۳II | Bla | | با احتمال ۷۲.۸٪ مابین سالهای ۶۶۲ تا ۷۱۴ میلادی و با احتمال ۲۲.۶٪ بین سالهای ۷۴۵ تا ۷۶۵ میلادی (Marx & Jochem, 2015, 25) ^{۴۲} |
| نسخه Wetzstein II 1919 (Ahlwardt 331) ^{۴۴} | کوفی | | با احتمال ۹۵.۴٪ مابین سالهای ۶۷۰ تا ۷۶۹ میلادی ^{۴۳} |
| نسخه Ms. Or. Fol. 4313 آلمان ^{۴۵} | حجازی | موریتس آن را متعلق به قرن سوم دانسته است. (Moritz, 1905, plate 44, no. 16). اما نویا نوسدا با بررسی برگه‌های موجود در برلین (Nosedá, 2000, 19-25) و گرومان با بررسی برگه‌های قاهره در مقاله‌ای (Grohmann, 1958, 222) آن را متعلق به قرن نخست دانسته‌اند. | با احتمال ۹۵.۴٪ مابین ۶۵۲ تا ۶۵۶ میلادی (Marx & Jochem, 2015, 22) |
| نسخه توینگن به شماره M a VI 165 | B I a | این نسخه پیشتر در قرن هشتم میلادی یا دوم هجری تاریخ گذاری شده بود (Fedeli, 2010, 99). | ۶۴۹ تا ۶۷۵ میلادی (Marx & Jochem, 2015, 23). |
| قطعه ای از یک قرآن کوفی در یک کلکسیون شخصی | C.Ia | ----- | به احتمال ۹۰.۵٪ مابین سالهای ۶۰۸ تا ۶۹۵ میلادی (۸۷ سال)، و دو بازه زمانی دیگر نیز، یکی با احتمال ۱.۲٪ بین سالهای ۷۰۱ تا ۷۱۰ و دیگری با احتمال ۳.۸٪ بین سالهای ۷۴۶ تا ۷۶۴ میلادی نیز محتمل هستند. ^{۴۶} |
| manuscriptE20 مصحف منسوب به عثمان در سن | | افیم رضوان آن را در ربع آخر قرن هشتم میلادی تاریخ گذاری کرده است (Rezvan, 1998, 26). فرانسوا دروش آن را متعلق به | با احتمال ۹۵٪ سطح (2σ) بین سالهای ۷۷۵ تا ۹۹۵ میلادی. ^{۴۷} |

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۲۱

| | | | |
|--|---|-------|--|
| | قرن دوم هجری یا هشتم میلادی دانسته است (Déroche, 1999, vol 7, 70). اما آلن جورج با ناکارآمد دانستن نتایج آزمایش کربن ۱۴ با توجه به سبک خط و تذهیب های این مخطوط، تاریخ آن را در اواخر قرن هفتم میلادی و اوایل قرن هشتم پیشنهاد می دهد (George, 2009, 88). | | پترزبورگ، کاتالانگار، بخارا، تاشکند |
| مابین سالهای ۵۴۳ تا ۶۴۳ میلادی (Robin, 2015, 65) ^{۴۸} | پیشتر این قرآن در قرن نخست هجری تاریخ‌گذاری شده بود (Masahif San'a', 1985, 60 & 61) | حجازی | مصحف-01 DAM 25.1 دارالمخطوطات صنعا ^{۴۹} |
| برگه شماره ۸ مابین سالهای ۴۳۹ تا ۶۰۶ میلادی برگه شماره ۱۳ مابین سالهای ۶۰۳ تا ۶۶۲ (Robin, 2015, 65) | در قرن نخست هجری تاریخ‌گذاری شده است. (Masahif San'a', 1985, 58) | حجازی | مصحف-01 DAM 29.1 دار المخطوطات صنعا |
| با احتمال ۹۵.۴٪ مابین سالهای ۵۶۸ تا ۶۴۵ میلادی (یعنی از ۵۴ سال قبل از هجرت تا ۲۳ سال پس از هجرت) ^{۵۰} | این مخطوط پیش از این در کاتالوگ گوتشالک از نسخه های عربی اسلامی کلکسیون مینگانا در قرن دوم و سوم هجری تاریخ‌گذاری شده بود (Gottschalk, 1948, 2). | حجازی | نسخه بیرمنگام ^{۵۱} |
| ۶۵۷ تا ۶۹۰ میلادی (Bothmer, Ohlig & Puin, 1999, 45) | در دهه های اخیر قرن نخست هجری و مابین سالهای ۷۱۰ تا ۷۱۵ میلادی (بین سالهای ۹۶-۹۱ هجری) تاریخ‌گذاری شده است (Bothmer, Ohlig & Puin, 1999, 45). | C.Ia | نسخه -20 INV. NO. 33.1 صنعا |

دقت در جدول فوق نشان می دهد که تاریخ‌گذاری های سنتی مخطوطات قرآن غالباً در بازه های زمانی طولانی قرار دارند و گاه حتی نظرات افراد مختلف در تاریخ‌گذاری یک مخطوط کاملاً با یکدیگر متفاوت است. از دیگر سوی آنچه‌انکه پیشتر نیز گفته شد، تاریخ‌گذاری رادیو کربن نیز غالباً بازه های زمانی طولانی را به عنوان تاریخ‌ تولید مخطوط پیشنهاد می کند. اما بازم همین بازه های طولانی همچون مورد نسخه بیرمنگام با یکدیگر همپوشانی ندارند.

۱.۴ قرآن‌های تاریخ‌دار

تا به اینجا هیچ یک از قرآن‌هایی که برشمردیم، خود تاریخ دار نبودند. اما قرآن‌هایی متأخرتر که دارای تاریخ درج شده در خودِ مخطوط هستند نیز مورد آزمایش کربن ۱۴ قرار گرفته‌اند. این نسخه‌ها عبارتند از:

۱. قرآن فضل^۴، که عبارت "و کتبت فضل بخطها فی محرم سنه خمس و تسعين و مائتين" در ابتدای مجلدات باقی مانده از آن تاریخ سال ۲۹۵ هجری یا ۹۰۷ میلادی را نشان می‌دهد (George, 2015, 76). اما نتایج آزمایش کربن ۱۴ بر روی پوست برگه‌ی این مصحف که در آزمایشگاه لیون انجام گرفت عمر پوست برگه را $BP1205 \pm 30$ تعیین کرده است (Déroche, 2014, 41). کالیبراسیون این داده با برنامه Oxcal و نمودار کالیبراسیون IntCal13 برگه را با احتمال ۸۶.۱٪ مابین سالهای ۷۶۴ تا ۸۹۴ میلادی تاریخ گذاری می‌کند که با تاریخ مکتوب در نسخه یعنی سال ۹۰۷ میلادی از ۱۴۳ تا ۱۳ سال اختلاف دارد (قبل تر از تاریخ نسخه است). دو بازه‌ی زمانی محتمل دیگر عبارتند از ۷۱۰ تا ۷۴۵ میلادی با احتمال ۸.۵٪ و ۹۳۲ تا ۹۳۷ میلادی با احتمال ۰.۵٪ و ۶۹۵ تا ۷۰۰ میلادی با احتمال ۰.۳٪.

۲. دومین قرآن تاریخ دار که مورد آزمایش کربن ۱۴ قرار گرفته است مصحفی است مشهور به "مصحف حاضنه" که تاریخ مکتوب در خود نسخه سال ۴۱۰ هجری/۱۰۲۰ میلادی است^۵. آزمایشگاه نیز سن پوست برگه را $BP1130 \pm 30$ تعیین کرده است (Déroche, 2014, 40). با کالیبره نتایج با برنامه Oxcal و نمودار کالیبراسیون IntCal13 نسخه با احتمال ۸۶.۶٪ بین سالهای ۸۶۱ تا ۹۸۸ میلادی تاریخ گذاری می‌شود. اما دو احتمال دیگر نیز وجود دارند. یک احتمال ۳.۲ درصدی مابین سالهای ۷۷۷ تا ۷۹۱ میلادی و دیگری احتمال ۵.۶ درصدی مابین سالهای ۸۰۵ تا ۸۴۲ میلادی. بازهم تاریخ وقف نسخه در هیچ کدام از این بازه‌های زمانی قرار نمی‌گیرد. اما در هر دو مورد قبل تر بودن تاریخ تولید پوست برگه نسبت به تاریخ وقف قابل توجیه است.

۲.۴ مصحف صنعاء (پالمیسست DAM 01-27.1)

علاوه بر مواردی که در بالا برشمردیم، یکی از مهمترین نسخه‌هایی که تاکنون مورد آزمایش رادیو کربن قرار گرفته است مصحف مشهور صنعاء یا همان پالمیسست^۶ DAM 01-27.1 است. که نمونه‌های مختلف از آن در آزمایشگاه‌های مختلفی در سراسر جهان تعیین عمر شده‌اند و این امر می‌تواند در فهم میزان اعتبار آزمایش کربن ۱۴ کمک کننده

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۲۳

باشد. قرآن صنعاء، پالیمسیستی نویافته^{۵۵} در گنجینه مصاحف صنعاء است که هر دو لایه‌ی زیرین و رویی آن قرآنی و به خط حجازی اند^{۵۶}. از این مصحف ۳۶ برگه تحت شماره DAM 01-27.1 در دارالمخطوطات صنعاء در یمن محفوظند و چهل برگه‌ی دیگر از همان مصحف در المكتبة الشرقية مسجد جامع صنعاء نگه‌داری می‌شوند.^{۵۷} این برگه‌ها به علاوه چهار برگه از این پالیمسیست که در لندن به حراج گذاشته شد یعنی کریستیز (Christies) ۲۰۰۸، استنفورد (Stanford) ۲۰۰۷، دیوید (David) ۸۶/۲۰۰۳ و بنهامز (Bonhams) ۲۰۰۰ نیز متعلق به همین مصحف‌اند که این ۸۰ برگه روی هم مصحف صنعاء نامیده می‌شوند. در نسخه‌ی موسوم به مصحف صنعاء، متن اولیه یا متن زیرین پاک شده و از همان پوست‌برگه جهت نوشتن متن دوم استفاده کرده‌اند. اهمیت این پالیمسیست از بابت لایه زیرین متن است که بر خلاف متن رویی که متنی است مطابق با متن مصحف استاندارد عثمانی، متن زیرین تنها مخطوطی است که امروزه از متنی غیر عثمانی در دست داریم^{۵۸}. این باور که خط حجازی متعلق به قرن اول هجری است به این امر منجر شد که متن زیرین نیز که به طور قطع قدیم‌تر است باید متنی بسیار کهن و احتمالاً پیش عثمانی باشد. آزمایش رادیو کربن بر روی یکی از برگه‌های مصحف صنعاء یعنی برگه‌ی استنفورد ۲۰۰۷ در آزمایشگاه دانشگاه آریزونا انجام گرفت^{۵۹} و نتایج آن توسط بنهام صادقی و برگمن منتشر شد. نتایج به این قرار بود:

در سطح 1σ با احتمال ۶۸٪ برگه متعلق به سالهای ۶۱۴ تا ۶۵۶ میلادی و در سطح 2σ احتمال ۹۵٪ برگه متعلق به مابین سالهای ۵۷۸ تا ۶۶۹ میلادی است (Bergmann & Sadeghi, 2010, 352-354).

اخیراً نمونه‌ای دیگر از همان برگه (استنفورد ۲۰۰۷) این بار توسط آزمایشگاه آکسفورد مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج با احتمال ۹۵.۴٪ عمر برگه را مابین سالهای ۵۶۴ تا ۶۵۵ میلادی نشان داده است^{۶۰}. این نتیجه تا حدودی با نتیجه دانشگاه آریزونا همخوانی دارد.

اما سه نمونه از سه برگه دیگر از این پالیمسیست در آزمایشگاه لیون^{۶۱} فرانسه مورد آزمایش قرار گرفتند که نتایج در سطح 2σ با احتمال ۹۵٪ بدین قرار بود: برگه شماره ۲ مابین سالهای ۵۴۳ تا ۶۴۳ میلادی؛ برگه شماره ۱۱ مابین سالهای ۴۳۳ تا ۵۹۹ میلادی؛ برگه شماره ۱۳ مابین سالهای ۳۸۸ تا ۵۳۵ میلادی (Robin, 2015, 65). مشاهده می‌شود که تاریخ‌های به دست آمده نه تنها همخوانی چندانی با تاریخ‌های به دست آمده برای برگه استنفورد ۲۰۰۷ ندارد بلکه بیشتر با زمان پیش از ظهور اسلام همپوشانی دارد تا پس از

اسلام. تاریخ بسیار کهن مربوط به برگه ۱۳، که عمر آن را مربوط به حدود ۲۴۱ سال پیش از هجرت تا ۸۹ سال پیش از هجرت نشان می دهد باعث شد که بازهم سه نمونه دیگر از همین برگه شماره ۱۳ به سه آزمایشگاه دیگر در نقاط مختلف جهان فرستاده شود و بار دیگر نتایج بررسی شود. اینار نتایج بدین شرح بودند:

برگه ۱۳ در آزمایشگاه آکسفورد: 23 BP +/- 1423: مابین سالهای 658-595 AD

برگه ۱۳ در آزمایشگاه زوریخ: 33 BP +/- 1437: مابین سالهای 657-566 AD

برگه ۱۳ در آزمایشگاه کیل آلمان: 1515 +/- 25 BP: 530-611 (۷۵.۴٪) و ۴۳۰-۴۹۳ (۲۰.۰٪). (Robin, 2015, 65)

همخوانی نتایج آزمایشگاه های آریزونا، آکسفورد و زوریخ در مورد برگه های استنفورد و برگه ۱۳ بسیار جالب توجه است. اما نتایج مربوط به آزمایشگاه کیل همچون آزمایشگاه لیون همچنان تاریخی بسیار قدیم و مربوط به دوران پیش از اسلام را نشان می دهد. در اینجا این احتمال مطرح می شود که آزمایشگاه لیون و کیل کار تعیین عمر را به خوبی انجام نداده اند.

بهنام صادقی و محسن گودرزی با مطالعه تصاویری که با استفاده از عکس برداری فرابنفش از نسخه‌ی 27.1 DAM 01 دارالمخطوطات تهیه شده بود^{۶۲} متن لایه زیرین را بازنویسی کرده، اختلافات آن را با متن رسمی عثمانی و با گزارش های مسلمانان در باب مصاحف صحابه سنجیده و چنین استنتاج کرده اند که متن زیرین مصحف صنعاء، متعلق به گونه‌ی متنی متفاوت از گونه متنی عثمانی است که آن را گونه متنی "صحابی ۱" می خواندند و معتقدند که منشأ «صحابی ۱» باید به زمانی پیش از حدود سال ۶۵۰ میلادی بازگردد.^{۶۳} هرچند آنها بر این امر تأکید کرده اند که تاریخ منشأ روایت متنی ای که متن زیرین متعلق به آن است، مسأله‌ای جدا از تاریخ خود نوشته‌ی زیرین است؛ بدان معنی که مصحف صنعاء ۱ می تواند متأخرتر از تاریخ پیدایش گونه متنی صحابی ۱ باشد. اما بازهم تأکید دارند که نوشته‌ی زیرین به دلایل پالیوگرافیک [خط‌شناسانه] و تاریخ هنر، تقریباً به طور قطع متعلق به قرن نخست هجری/ قرن هفتم میلادی است، و احتمالاً متعلق به نیمه‌ی نخست آن است و آزمایش کربن ۱۴ که روشی دقیق تر در تعیین عمر مخطوطات است نیز این امر را تأکید می کند چراکه آزمایش انجام گرفته بر روی برگه استنفورد ۲۰۰۷، عمر پوست‌برگه و بنابراین متن زیرین را با احتمال ۹۹٪ به زمانی پیش از سال ۶۷۱ میلادی (و

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۲۵

قبل از ۶۶۱ میلادی با احتمال ۹۵.۵٪ و پیش از ۶۴۶ میلادی با احتمال ۷۵٪) نسبت می‌دهد (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 8). این بدان معنی است که از نظر ایشان حد بالایی آزمایش کربن ۱۴ چنان دقیق است که می‌توان مطمئن بود برگه با احتمال بسیار بالایی متعلق به نیمه نخست قرن اول هجری است و البته حد پایینی زمانی را که آزمایش ارائه داده است را نادیده گرفته اند. به نظر می‌رسد این نظریه با اشکالاتی مواجه است. نخست آنکه برای ثابت شدن پیش عثمانی بودن این مخطوط باید تاریخ آن بین حدود سالهای ۶۲۰ تا ۶۵۶ هجری باشد که هرچند نتایج آزمایشگاه تایید می‌کند که مخطوط متأخر از ۶۷۰ هجری نیست اما بازه‌ی بسیار طولانی از سالهای محتمل، مربوط به سالهای پیش از اسلام است. با در نظر گرفتن این نکته که تاریخ آزمایشگاه سال کشته شدن حیوانی که از پوست آن برای تولید پوست برگه استفاده شده را نشان می‌دهد و اینکه ما دقیقاً نمی‌دانیم که چه فاصله زمانی مابین تولید پوست تا زمان کتابت قرآن بر روی آن وجود داشته قضاوت در خصوص عمر دقیق مخطوط ناممکن است. چرا که همه سالهای موجود در بازه‌ی زمانی پیشنهادی آزمایشگاه محتملند که سال کشته شدن حیوان باشند. مثلاً همان سال ۶۷۰ هجری. متغیر نامعلوم دیگر نیز زمان نگهداری پوست تا زمان کتابت روی آن است که بازهم کار تخمین عمر مخطوط را سخت تر می‌کند بنابراین نمی‌توانیم قضاوت مطمئنی در خصوص تاریخ برگه داشته باشیم.

علاوه بر این، دلایلی از سوی دیگر پژوهشگران در رد پذیرش پیش عثمانی بودن این مخطوط مطرح شده است. از آن جمله می‌توان به نظر آلبا فدلی در این زمینه اشاره کرد. وی پیش عثمانی دانستن این پالیمپست را بر اساس خوانش غیر رسمی متن موجود در آن نادرست دانسته است. چراکه خوانش‌های غیر رسمی تا قرن چهارم و تا زمان ابن مجاهد رواج داشته اند و ابن مجاهد تنها قرائت‌های مبتنی بر متن نسبتاً ثابت بدون شکل و نقط را پذیرفت و رسمیت بخشید (Fedeli, 2007, 305 & 315). فرانسوا دروش نیز با پیش عثمانی بودن این مصحف موافق نیست و در پذیرش نتایج آزمایش کربن ۱۴ بسیار محتاط است. از نظر وی مصحف صنعاء خلال نیمه‌ی دوم از قرن نخست نوشته شده و از اواسط قرن دوم به بعد پاک شده است. چراکه معتقد است برخی ویژگی‌های لایه‌ی رویی بیشتر با نسخه‌های قرن دوم سازگار است^۴، گذشته از این معتقد است که نوع خط در لایه‌ی رویی هرچند مکرراً خط حجازی خوانده شده اما شکل برخی از حروف آن می‌تواند مربوط به گروه C از تقسیم بندی خطوط توسط خود او باشد. به عقیده وی وجود چند مورد از رسم الخط

کامل در متن لایه‌ی قدیم‌تر، هرچند برای اثبات تاریخ گذاری متن در زمانی متأخر ناکافی است، اما حاکی از آن است که این متن هنگامی کتابت شده که ارتقای قواعد املاء قرآنی آغاز شده بوده است. در این مخطوط وجود عناوین سوره‌ها و ابزارهای تزئینی مابین سوره‌ها نیز به اواخر قرن نخست اشاره دارد. وی معتقد است که اگر یافته‌های صادقی و برگمن در خصوص وجود علائم اعراب در متن زیرین صحیح باشد، این امر می‌تواند استدلال دیگری بر متأخر بودن مصحف اصلی باشد (Déroche, 2014, 54). بنابراین تا اینجا دو نظریه متفاوت در خصوص متن زیرین مصحف صنعاء وجود دارد:

۱. نظریه ای که متن زیرین را متنی پیش عثمانی می‌داند و این مصحف را مصحفی مانند مصاحف دیگر صحابه همچون ابن مسعود و ابی بن کعب قلمداد می‌کند و معتقد است با توجه به تاریخ بسیار کهن به دست آمده از آزمایش های کربن ۱۴ احتمالاً خود مخطوط نیز به زمانی پیش از عثمان متعلق است.

۲. نظریه ای که اساس مصحف صنعاء ۱ را متنی می‌داند از جمله متونی که به شهادت گزارش های رسیده همچنان به موازات متن رسمی تا قرن سوم یا چهارم هجری متداول بوده اند و در دوران اموی به کل محو نشده بودند. بنابراین این مخطوط لزوماً مربوط به دوران پیش از عثمان نیست.

اما علاوه بر مطالبی که گفته شد موارد دیگری نیز وجود دارد که متن را اندکی متأخر جلوه می‌دهد:

این نسخه حاوی علامت پایان آیه مخصوصی برای نشان دادن صدمین آیه است (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 43, footnote 98). به نظر می‌رسد وجود نشانه های آیات صدگان، نمی‌تواند مربوط به نسخه‌های ابتدایی از قرآن باشد.

دریک نمونه دیگر در لایه زیرین نیز آثاری شبیه به یک هاء ابتدایی یا وسط، دقیقاً بالای علامت جدا کننده آیه دیده می‌شود. صادقی و گودرزی احتمال می‌دهند که کاتب در ابتدا گذاشتن علامت پایان آیه را فراموش کرده و "هو" را نوشته اما سپس "هو" را پاک کرده علامت پایان آیه را اضافه کرده است. اما بلافاصله اضافه می‌کنند که این امر چندان محتمل نیست از آنجا که فضای کافی پیش از نقطه برای گذاشتن علامت پایان آیه وجود داشته است. و یا اینکه این آثار ممکن است متعلق به یک نشانه خاص برای نشان دادن سی‌امین آیه باشد وگرنه ممکن است یک لکه باشند (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 58, footnote 187).

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۲۷

اما به نظر می‌رسد این امکان نیز وجود دارد که این علامت مربوط به حرف هاء برای نشان دادن عدد پنج، که علامتی معمول در قرآن‌ها برای تخمیس آیات بوده است باشد. که اگر چنین باشد این مورد نیز می‌تواند شاهی بر متأخر بودن نسخه تلقی شود. هر چند که می‌دانیم برای تاریخ‌گذاری مخطوط هیچ کدام از این موارد به تنهایی کفایت نمی‌کنند. مسأله مهم دیگر در خصوص این نسخه، اغلاط فراوان موجود در آن است. اشتباهات فاحش از نظر دستور زبان عربی که از بی توجهی یا کم‌اطلاعی کاتب نسبت به اصول کتابت و همچنین نسبت به متن قرآنی حکایت دارد. همچون به کار بردن ضمیر مفرد با فعل جمع (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 56, footnote 165). به کار بردن *نا* به جای الف و لام تعریف (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 61, footnote 202). گذاشتن حروف بی جا (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 64&94, Footnote 222 & 433). داشتن دندانه‌های بیش‌تر یا کمتر (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 68&105, footnote 252 & 485). نوشتن یک حرف به جای حرفی دیگر (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 70 & 92, footnote 271 & 419). فراموش کردن یک حرف (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 71, footnote 275). اضافه کردن یک کلمه به اشتباه (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 77, footnote 341).^{۶۵} به کار بردن ضمیر مذکر به جای مؤنث (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 92, footnote 417).^{۶۶} پس و پیش نوشتن حروف (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 96, footnote 449).^{۶۷}

بنابراین به نظر می‌رسد که این مصحف کار کاتبی بوده که روایت پریشانی از متن را در ذهن داشته و حتی کتابت را به درستی نمی‌دانسته است و متنی پر از اغلاط املاتی، دستوری و چه بسا قرآنی کتابت کرده و مصحفی پر از اشتباه را پدید آورده که محکوم به محو شدن شده است. برخی معتقدند که چه بسا پاک کردن لایه زیرین و کتابت متن جدید بر روی پوست اندکی پس از اتمام متن زیرین انجام گرفته باشد زیرا نزدیک بودن سبک کتابت (حجازی) هر دو لایه رویی و زیرین و ثابت نبودن تعداد سطرها در هر صفحه در هر دو لایه (آنچنانکه در مصاحف حجازی معمول بوده است) نیز شاهی بر این است که هر دو لایه از نظر زمانی نزدیک به یکدیگرند (Puin, Elisabeth. 2010, 233&234).

۵. نتیجه‌گیری

علاوه بر ملاحظات و محدودیت‌هایی که پیش از انجام آزمایش رادیو کربن وجود دارد مانند زدودن آلاینده‌ها از سطح نمونه، روش‌های اندازه‌گیری ایزوتوپ، تغییرات میزان

ایزوتوپ‌ها در جهان در طی فرآیندهای طبیعی در کره زمین و غیره که موضوع کار شیمی فیزیک دانان است؛ نتایج آزمایش‌ها نیز گاه از کارایی لازم برخوردار نیست، گفتنی است در هر کدام از این آزمایش‌ها تکرار آزمایش در آزمایشگاه‌های مختلف و کنترل شرایط آزمایشگاهی به شیوه متفاوت، استفاده از نمودارهای کالیبراسیون مختلف یا حتی برنامه‌های کامپیوتری مختلف جهت کالیبراسیون و تحلیل داده‌های آزمایشگاهی می‌تواند نتایج آزمایش را دگرگون کند. در اندازه‌گیری‌های انجام شده برای تعیین عمر یک شی باستانی به روش رادیو کربن همچون هر اندازه‌گیری دیگری همواره حاشیه‌ای از عدم قطعیت وجود دارد که از آن ناگزیریم. بر اساس همین حاشیه عدم قطعیت نمی‌توان عمر یک مخطوط کهن را به طور دقیق و حتی گاه در بازه‌ی زمانی کوتاهی تعیین کرد. یکی دیگر از نقاط ضعف در تعیین قدمت مخطوطات به این روش آن است که با بالا رفتن درصد احتمال، بازه زمانی بسیار افزایش پیدا می‌کند و از طرفی با کم شدن بازه زمانی، درصد احتمال نیز کاهش می‌یابد. این بدان معناست که افزایش دقت در کمیّت یک متغیر، مترادف با کاهش دقت در کمیّت متغیر دیگر است. چنین بازه‌های زمانی طولانی در تعیین عمر نسخه‌های خطی بسیار کهن که سال دقیق تولید آن‌ها در مطالعات تاریخ قرآن بسیار با اهمیّت اند نا کارآمد است. از سوی دیگر در خصوص نتایجی که در چند بازه زمانی مختلف قرار می‌گیرند مانند آنچه که در مورد قرآن فضل، مصحف حاضنه و قرآن لایدن، به دست آمد، باید گفت که این نتایج چندان کمک‌کننده نیستند چراکه حتی احتمال‌های بسیار اندک نیز هرگز ناممکن نیستند.

با در نظر گرفتن این نکته که فاصله زمانی کشته شدن حیوان تا کتابت بر روی پوست آن نیز از متغیرهای نامعلوم است هرگز نمی‌توان عمر یک مخطوط قرآنی را به دقت معلوم کرد. مثلاً با اطمینان یک قرآن را مربوط به پیش از عثمان یا مربوط به دوره او بدانیم. حتی صرف اینکه نتایج آزمایش کربن ۱۴ عمر یک مخطوط را چند سال کهن تر از مخطوط دیگر نشان دهد نمی‌تواند تقدیم و تأخیر نسخه‌ها را تعیین کند. حتی چنانکه دیدیم نتایج آزمایش، برگه‌های مختلف یک مصحف را در بازه‌های زمانی دقیقاً یکسان تاریخ‌گذاری نمی‌کند. آنچنانکه در خصوص مصحف DAM01-29.1 دارالمخطوطات صنعاء دیدیم که نتایج به دست آمده از آزمایش رادیو کربن بر روی دو برگه مختلف از همین مصحف همپوشانی بسیار اندکی با یکدیگر دارند تاریخ یک برگه از حدود دو قرن پیش از اسلام است و یک برگه دیگر از حدود ۲۰ سال پیش از سال اول هجری تا ۴۰ سال

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۲۹

پس از هجرت که عجیب می‌نماید. حتی آزمایش‌های مختلف بر روی یک برگه به خصوص نیز، نتایج متفاوتی به دست داده است. آنچنانکه نتایج ۴ آزمایش مختلف در آزمایشگاه‌های متفاوت از یک برگه یعنی برگه شماره ۱۳ از مصحف صنعاء، ۴ نتیجه مختلف به دست می‌دهد که نتایج دو آزمایشگاه کیل و لیون کاملاً با نتایج دو آزمایشگاه آکسفورد و زوریخ متفاوتند و حتی نتایج نزدیک به هم نیز هرگز کاملاً منطبق بر یکدیگر نیستند.

بنابراین آزمایش کربن ۱۴ نهایتاً می‌تواند به ما اطمینان بخشد که نسخه به واقع کهن و مثلاً احتمالاً متعلق به قرون نخست است. اما تعیین اینکه دقیقاً متعلق به کدام سال است از عهده‌ی این روش بر نمی‌آید.

نقطه قوت آزمایش رادیو کربن بر روی مخطوطات کهن قرآنی، نزدیک بودن نتایج قرآن‌هایی است که از نظر خط‌شناسی تقریباً در یک دسته قرار می‌گیرند. مثلاً قرآن‌های آزمایش شده که سبک خط آنها در گروه Bla طبقه‌بندی شده است اکثراً در یک بازه حدود ۶۰ ساله تقریباً مابین سالهای ۳۰ تا ۹۰ هجری قرار دارند: نتایج به دست آمده برای مخطوط لایدن با احتمال بالاتر بین سالهای ۳۱ تا ۷۴ هجری، قرآن توینگن بین سالهای ۲۸ تا ۳۶ هجری و قرآن ویتزشتاین ۲ بین سالهای ۴۱ تا ۹۵ هجری، همگی در این محدوده واقع شده‌اند.

نتایج در خصوص قرآن‌های حجازی هم، (صرفنظر از نتایج پرت آزمایشگاهی مانند لیون برای برگه ۱۳ مصحف صنعاء)، تقریباً همگی در بازه‌ی تاریخی از حدود ۵۰ سال پیش از هجرت تا حدود سال ۶۷۰ میلادی یا ۵۰ هجری قرار می‌گیرند: نتایج به دست آمده برای مخطوط Or. Fol. 4313، تاریخی بین ۱۷ پیش از هجرت تا ۳۱ هجری؛ نسخه بیرمنگام بین ۵۵ پیش از هجرت تا ۲۴ هجری، مخطوط DAM 01-29.1 در آزمایشگاه لیون، از ۱۹ پیش از هجرت تا ۴۲ هجری؛ برگه DAM 01-25.1: از ۸۱ پیش از هجرت تا ۲۳ هجری را نشان می‌دهند. همچنین نتایج آزمایش بر روی برگه‌های مختلف در آزمایشگاه‌های مختلف از نسخه صنعاء از قبیل: تاریخ ۵۷ پیش از هجرت تا ۳۷ هجری برای برگه شماره ۱۳ در آزمایشگاه زوریخ؛ تاریخ ۲۷ پیش از هجرت تا ۳۸ هجری برای برگه ۱۳ آکسفورد؛ تاریخ ۵۹ پیش از هجرت تا ۳۵ هجری برای برگه استنفورد در آزمایشگاه آکسفورد؛ تاریخ ۴۷ پیش از هجرت تا ۵۰ هجری برای برگه استنفورد در آزمایشگاه آریزونا؛ همگی تقریباً در همین محدوده می‌گنجند.

بر اساس مطالعات خط شناسانه فرانسوا دروش نیز عمر منخطوطات با خط حجازی، کهن تر از گروه منخطوطات با خط B1a قلمداد شده است. و قرآنهایی با گروههای دیگر از خط کوفی همچون گروه C نیز متأخر تر از قرآن های دسته B دانسته شده اند که بازهم نتایج آزمایش کربن ۱۴ این ترتیب را تأیید می کند.

نزدیک بودن نتایج در قرآن های با خط حجازی و همچنین شباهت تقریبی نتایج سالیابی کربن ۱۴ قرآن های با خط گروه B در دسته بندی پالیوگرافیک فرانسوا دروش به یکدیگر می تواند هم دقت آزمایش کربن ۱۴ و هم دقت تلاش های پالیوگرافیک و طبقه بندی های خط شناسانه را نشان دهد.

در خصوص دو قرآن تاریخ دار (فضل و حاضنه) نیز تا اینجا تاریخ به دست آمده از طریق آزمایش رادیو کربن قدیم تر از تاریخ وقف بوده است. که البته این تاریخ قدیم تر می تواند بدین گونه که تاریخ بدست آمده در آزمایشگاه، تاریخ کشته شدن حیوانی است که پوست آن تبدیل به ابزار نگارش شده است و قطعاً از تاریخ وقف یک نسخه ی آماده شده قدیم تر است توجیه کرد. اما نکته اینجاست که هرچند این تاریخ کاملاً قابل دفاع است اما بازهم نمی تواند ما را در خصوص بازه ی زمان کوتاهی به قطعیت برساند چراکه مثلاً در مورد مصحف حاضنه تاریخ آزمایشگاهی به دست آمده با احتمال بیشتر بین ۲۴۷-۳۷۷ هجری است که دو متغیر در اینجا نامعلوم است: نخست اینکه معلوم نیست دقیقاً سال کشته شدن حیوان در کدام سال طی این بازه ی ۱۳۰ ساله بوده است و دوم اینکه از آن زمان تا زمان نوشته شدن قرآن بر روی پوست چه زمانی گذشته است؟

بنابراین این روش تاریخ گذاری می تواند قدیمی بودن منخطوط را تأیید یا رد کند که هم در تشخیص منخطوطات جعلی و ساختگی و هم در اثبات متعلق بودن منخطوطات کهن به قرون نخست اسلامی بسیار حائز اهمیت است. اما با توجه به حاشیه عدم قطعیت، بازه ی زمانی طولانی، و عدم همخوانی کامل با تاریخ های درست و روشن نبودن فاصله میان کشته شدن حیوان و نگارش بر روی پوست آن، نمی توان از آن برای تعیین عمر دقیق یک دست نوشته قرآنی - جایی که مثلاً برای تشخیص عثمانی یا پیش عثمانی بودن یک قرآن حتی چند سال هم دارای اهمیت است - بهره برد. مثلاً در مورد مصحف صنعاء تاریخ های بسیار کهن در تأیید پیش عثمانی بودن آن کمکی نخواهد کرد کما اینکه چنین تاریخ هایی برای قرآن های بیرمنگام، مصحف DAM 01-25.1، مصحف DAM01-29.1 نیز به دست آمده است. اما با این حال این آزمایش را می توان ابزاری قدرتمند، در کنار دیگر ابزارها در تاریخ

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۳۱

گذاری مخطوطات دانست که انتساب بسیاری از نسخه‌ها را به قرون اولیه اسلامی تایید می‌کند.

پی‌نوشت‌ها

۱. فریدریش شوالی در تألیفی جداگانه گزارشات جمع قرآن توسط ابوبکر را رد می‌کند و جمع قرآن را به عثمان نسبت می‌دهد (Schwally, 1915, 321-325).
۲. مکتب تجدیدنظر طلبی با انتشار دو کتاب مطالعات قرآنی (Quranic Studies) در سال ۱۹۷۷ و محیط فرقه‌ای (The Sectarian Milieu) در سال ۱۹۷۸ توسط جان ونزبرو (John Wansbrough) پا گرفت و توسط شاگردان ونزبرو همچون اندرو ریپین (Andrew Rippin)، پاتریشیا کرون (Patricia Crone)، جرالدهاوتینگ (G. R. Hawting) و مایکل کوک (Michael Cook) ادامه یافت. که از این میان کرون و کوک با انتشار کتاب هاجریسم (Hagarism)، توانسته‌اند نقطه عطفی در سیر این مطالعات ایجاد کنند. ایده محوری این مکتب مورد تردید قرار دادن اعتبار گزارش‌های نقل شده توسط مسلمانان در رابطه با زمان و مکان منشأ اسلام است. (برای تفصیل نک. de Blois, 2010, 615).
۳. برای ترجمه این مقاله نک. «جمع و تدوین قرآن: بازنگری دیدگاه‌های غربی در پرتو تحولات جدید روش‌شناختی»؛ ترجمه مرتضی کریمی‌نیا؛ هفت آسمان، سال هشتم، ش ۳۲، زمستان ۱۳۸۵، ص ۱۵۵-۱۹۶.
۴. ایزوتوپ‌های کربن ۱۴، پس از تشکیل در استراتوسفر، با اکسیژن ترکیب و به صورت CO₂ در فضا منتشر می‌شود و از طریق واکنش با آب‌های سطحی اقیانوسها و انتقال به چرخه حیات آبزیان، همچنین فتوسنتز و ورود به ساختار گیاهان و نهایتاً تغذیه از گیاهان و یا گوشت حیواناتی که از گیاهان تغذیه کرده‌اند به بدن حیوانات و انسان‌ها منتقل شده و وارد چرخه زیستی در کره زمین می‌شوند.
۵. نیمه عمر یعنی مدت زمانی که ماده رادیواکتیو به نصف مقدار اولیه اش تقلیل می‌یابد.
۶. ویلارد لیبای در سال ۱۹۴۶ این تئوری را در یک مقاله منتشر کرد و در سال ۱۹۶۰ نیز جایزه نوبل شیمی را برای این روش تاریخ‌گذاری دریافت کرد.
۷. برای اطلاعات بیشتر نک.

Batten, R., Bronk, C., Gillespie, R., Gowlett, J., Hedges, R., & Perry, C. (1986). A Review of the Operation of the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit. *Radiocarbon*, 28(2A), 177-185

Hedges, R. E. M., Law, I. A., Bronk, C. R. and Housley, R. A. (1989), The Oxford Accelerator Mass Spectrometry Facility: Technical Developments In Routine Dating. *Archaeometry*, 31: 99-113.

۸. t یا عمر نمونه با استفاده از این فرمول محاسبه می‌شود: $N = N_0 e^{-\lambda t}$ که در این فرمول N_0 مقدار ایزوتوپ موجود در نمونه در زمان مرگ موجود زنده است (یا شروع زمان واپاشی) و N مقدار اتم‌های ایزوتوپ در نمونه مورد آزمایش است.

۹. خطا به معنای فاصله بین مقدار اندازه‌گیری شده با مقدار واقعی یک متغیر است.

۱۰. BP مقیاسی زمانی در علم؛ مخفف Before Present یعنی پیش از زمان حال است، که زمان حال را اوّل ژانویه ۱۹۵۰ (سال قابل اجرا شدن تاریخ‌گذاری به وسیله رادیو کربن) در نظر می‌گیرند؛ یا مخفف Before Physics که بر سال شروع آزمایش سلاح‌های اتمی اشاره دارد که پس از آن نسبت ایزوتوپ کربن ۱۴ در جو تغییر یافت.

۱۱. تابع توزیع نرمال، طبیعی یا گاوسی یکی از مهمترین توزیع‌های احتمالی پیوسته در نظریه آمار و احتمال و بیانگر احتمال قرار گرفتن متغیر در یک بازه مشخص است.

۱۲. با کالیبراسیون داده‌های آزمایشگاه در تعیین قدمت رادیو کربن نسخه تاشکند تحت برنامه oxCal با نمودار کالیبراسیون INTCAL13 که در برخی بعد توضیح داده خواهد شد، این نتایج حاصل می‌شود: با احتمال ۹۴.۱٪ مابین سالهای ۷۳۸ تا ۹۹۳ میلادی (یعنی بازه ای در حدود ۲۲۵ سال) و با احتمال ۱.۳٪ مابین سالهای ۷۲۶ تا ۷۳۸ میلادی که به نتایج منتشر شده در مقاله افیم رضوان نزدیک است و بازم مشکل مربوط به بازه ی طولانی پا بر جاست.

13. <http://corpuscoranicum.de/handschriften/index/sure/71/vers/10/handschrift/366>

14. <http://www.corpuscoranicum.de/handschriften/index/sure/14/vers/9?handschrift=453>

۱۵. ۲۹ برگه از این مصحف به شماره قاف ۴۷ در دارالکتب المصریه در مصر نگهداری می‌شود و ۷ برگه از آن در آلمان قرار دارد.

۱۶. این مخطوط شامل ۷۷ برگه حاوی متن قرآنی از آیه ۳۵ سوره اسراء تا آیه ۵۷ سوره یاسین است. دسترسی به این نسخه نیز از طریق کتابخانه دیجیتال دانشگاه توینگن امکان پذیر است:

<http://idb.uni-tuebingen.de/diglit/MaVII165>

۱۷. این آزمایش کربن ۱۴ در ضمن مجموعه آزمایش‌های پروژه کورائیکا توسط مؤسسه کورپوس کورائیکوم در آزمایشگاهی در زوریخ (Ion Beam Physics Laboratory ETH Zürich) انجام شد. بعدها در برخی از رسانه‌ها شایع شد که کهن‌ترین مخطوط قرآنی به خط امام علی (ع) در دانشگاه توینگن تاریخ‌گذاری شده است. که این شایعه هیچ پایه و اساسی نداشت.

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۳۳

۱۸. مخطوط صنعا 1.20-33 Inv. از جهت تذهیب‌های فوق‌العاده آن مورد توجه بوده است.
۱۹. پژوهش‌های بسیاری در این زمینه صورت گرفته که هنوز پایان نیافته است. از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

R Gillespie , REM Hedges . 1983. Sample chemistry for the Oxford high energy mass spectrometer. Radiocarbon 25(2):771-4.

C Bronk Ramsey , T Higham , P Leach . 2004b. Towards high-precision AMS: progress and limitations. Radiocarbon 46(1):17-24

R Gillespie , REM Hedges . 1984. Laboratory contamination in radiocarbon AMS. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 5(2):294-6.

C Bronk Ramsey , T Higham , A Bowles , REM Hedges . 2004a. Improvements to the pretreatment of bone at Oxford. Radiocarbon 46(1):155-63

F Bruhn , A Duhr , PN Grootes , A Mintrop , M-J Nadeau . 2001. Chemical removal of conservation of substances by 'Soxhlet'-type extraction. Radiocarbon 43(2A):229-37

Brock, F., Higham, T., Ditchfield, P., & Ramsey, C. (2010). Current Pretreatment Methods for AMS Radiocarbon Dating at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (Orau). Radiocarbon, 52(1), 103-112

REM Hedges , GJ van Klinken . 1992. A review of current approaches in the pretreatment of bone for radiocarbon dating by AMS. Radiocarbon 34(3):279-91.

۲۰. برای نمونه ای از این تلاشها نک.

Brock, Fiona (2013). Radiocarbon Dating of Historical Parchments. Radiocarbon, 55, pp 353-363

۲۱. کالیبراسیون یعنی تعیین دقت وسیله اندازه‌گیری برای اطمینان از درستی مقادیر خوانده شده از دستگاه. این کار معمولاً با ارجاع پارامترهای اندازه‌گیری شده توسط دستگاه، به استانداردهای اندازه‌گیری قابل ردیابی انجام می‌شود.

22. Reimer, P., Baillie, M., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J., Blackwell, P., . . . Weyhenmeyer, C . (2004). Intcal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 Cal Kyr BP. (2004). Radiocarbon, 46(3), 1029-1058.

23. Reimer, P., Baillie, M., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J., Blackwell, P., . . . Weyhenmeyer, C. (2009). IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 51(4), 1111-1150.
24. Reimer, P., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J., Blackwell, P., Ramsey, C., . . . Van der Plicht, J. (2013). Selection and Treatment of Data for Radiocarbon Calibration: An Update to the International Calibration (IntCal) Criteria. *Radiocarbon*, 55(4), 1923-1945.
25. Niklaus, T., Bonani, G., Simonius, M., Suter, M., & Wölfli, W. (1992). CalibETH: An Interactive Computer Program for the Calibration of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 34(3), 483-492.
۲۶. این برنامه در پروژه کورپوس کورانیوم مورد استفاده قرار میگیرد.
27. Bronk Ramsey C. 1994. Analysis of chronological information and radiocarbon calibration: The program OxCal. *Archaeological Computing Newsletter* 41:11–6.
28. Bronk Ramsey, C. (2001). Development of the Radiocarbon Calibration Program. *Radiocarbon*, 43(2A), 355-363.
۲۹. از آنجا که پایپروس نیز مانند پوست منشأ ارگانیک دارد می تواند مورد آزمایش کربن ۱۴ قرار بگیرد.
30. Rasmussen, K., Van der Plicht, J., Cryer, F., Doudna, G., Cross, F., & Strugnell, J. (2001). The Effects of Possible Contamination on the Radiocarbon Dating of the Dead Sea Scrolls I: Castor Oil. *Radiocarbon*, 43(1), 127-132
31. Adler, Jakob Georg Christian. *Faksimilia kufischer Koranhandschriften der Kgl. Bibliothek in Kopenhagen mit einer Untersuchung über die arabischen Schriftentwicklung*. Kopenhagen 1780
32. M. Amari, *Bibliographie primitive du Coran*, ed. by. H. Dérenbourg, in *Centenario della nascita di Michele Amari*, i, Palermo, 1910
33. N. Abbott, *The Rise Of The North Arabic Script And Its Kur'anic Development, With A Full Description Of The Kur'an Manuscripts In The Oriental Institute*, 1939, University of Chicago Press.
34. Déroche, François. *The Abbasid Tradition: Qur'ans of the 8th to 10th Centuries AD* (Nasser D.Khalili Collection of Islamic Art) , London/ Oxford, 1992.

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۳۵

۳۵. از آنجمله نک.

George, A. The Rise Of Islamic Calligraphy, 2010, Saqi Books: London. و

Blair, Sheila s. Islamic Calligraphy. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2006.

۳۶. برای نمونه نک. هالدین، دانکن؛ صحافی و جلدهای اسلامی، ترجمه هوش‌آذر آذرنوش، تهران، سروش، ۱۳۶۶. مایل هروی، نجیب؛ کتاب آرایبی در تمدن اسلامی، مجموعه رسائل در زمینه خوشنویسی، مرکب سازی، کاغذگری، تذهیب و تجلید به انضمام فرهنگ واژگان نظام کتاب آرایبی؛ مشهد، آستان قدس رضوی، بنیاد پژوهشهای اسلامی، ۱۳۷۱. و

F. Déroche, Islamic Codicology, an Introduction to the Study of Manuscripts in Arabic Script, Al-Furqan Islamic Heritage Foundation, london, 2005

۳۷. نوع خط بر اساس طبقه بندی خط شناسانه فرانسوا دروش در این جدول آمده است.

۳۸. اما این احتمال به دو قسمت تقسیم شده است، یعنی دو بازه زمانی محتمل وجود دارد که با یکدیگر همپوشانی ندارند؛ یکی بازه ای ۴۲ ساله با درصد احتمال بالا یعنی با احتمال ۸۹.۳٪ مابین سالهای ۶۵۲ تا ۶۹۴ میلادی و بازه زمانی محتمل دیگر، بازه ای ۱۶ ساله مابین سالهای ۷۴۷ تا ۷۶۳ میلادی است اما با احتمال ۶.۱٪

(<http://nieuws.leidenuniv.nl/nieuws-2014/oudste-leidse-koranfragmenten-ruim-eeu-ouder-dan-gedacht.html>)

۳۹. این مخطوط در واقع بخشی از یک مصحف به خط Bia (در طبقه بندی خط شناسانه فرانسوا دروش) بر روی پوست است که ۵۶ برگه از آن به شماره 331 Arabe در کتابخانه ملی فرانسه نگهداری می شوند. اما دو برگه دیگر از همین مجموعه پیشتر به دانشگاه لایدن فروخته شده است و اکنون تحت شماره Or. 14.545 در آنجا محفوظ است. آزمایش کربن ۱۴ بر روی برگه ی موجود در لایدن توسط آزمایشگاهی در زوریخ انجام شد.

40. <http://corpuscoranicum.de/handschriften/index/sure/71/vers/10/handschrift/366>

۴۱. مخطوط شماره OR. 8264 از معدود دست نویس های کهن قرآن بر روی پاپیروس است.

۴۲. یعنی این مصحف طبق نتایج آزمایش کربن ۱۴ با احتمال ۹۵ درصد مابین سالهای ۴۱ تا ۱۴۷ قمری قرار دارد.

۴۳. یعنی با احتمال ۹۵ درصد این قرآن مابین سالهای ۴۹ تا ۱۵۱ هجری قمری تولید شده است.

<http://www.corpuscoranicum.de/handschriften/index/sure/14/vers/9?handschrift=453>

۴۴. نسخه‌ای است به خط کوفی محفوظ در کتابخانه ملی آلمان در برلین.

۴۵. مخطوطی ۳۶ برگه‌ای به خط حجازی، که ۲۹ برگه از آن به شماره قاف ۴۷ در دارالکتب المصریه در مصر و ۷ برگه نیز در کتابخانه ملی آلمان در برلین به شماره Ms. Or. Fol. 4313 محفوظ است.

تصاویر این نسخه را می‌توان در سایت کتابخانه ملی آلمان در برلین مشاهده کرد:

http://digital.staatsbibliothek-berlin.de/werkansicht/?PPN=PPN644463252&PHYSID=PHYS_0001

۴۶. این نتایج بر اساس کالیبراسیون با نمودار جدید INTCAL13 است.

۴۷. این نتایج حاصل کالیبره کردن داده‌های آزمایشگاه در تعیین قدمت رادیو کربن این مخطوط تحت برنامه oxcal و بر اساس نمودار کالیبراسیون IntCal13 است بدین منظور که نتایج تا حد ممکن یکدست شوند و کار مقایسه آنها آسانتر صورت گیرد.

۴۸. به نظر می‌رسد فرانسوا دروش به اشتباه این تاریخ را به پالیمسست معروف صنعاء یعنی نسخه شماره 01-27-1 نسبت داده است (Déroche, 2014, 13).

۴۹. مصحفی به خط حجازی که امروزه تنها ۲۹ برگه از آن به جا مانده است (Nosedá, 2003, 54).

۵۰. نتایج آزمایش بر روی این برگه در سایت دانشگاه بیرمنگام منتشر شد:

<https://www.birmingham.ac.uk/news/latest/2015/07/quran-manuscript-22-07-15.aspx> اما اطلاعات

جزئی تر این آزمایش به صورت رسمی منتشر نشده است به لطف آقای بهنام صادقی به نمودار کالیبراسیون این آزمایش دست پیدا کردم. اما منبع این اطلاعات دقیقاً مشخص نیست.

۵۱. دو برگه از یک مصحف به خط حجازی که به شماره Islamic Arabic 1572a در کتابخانه تحقیقاتی کادبوری دانشگاه بیرمنگام (کلکسیون مینگانا) محفوظ است که به قرآن بیرمنگام معروف شده است. ۱۶ برگه دیگر که متعلق به همین قرآن هستند در کتابخانه ملی فرانسه تحت شماره 328c برگه های ۷۱ تا ۸۶ نگهداری می‌شود. که این ۱۶ برگه مورد آزمایش کربن ۱۴ قرار نگرفته اند و البته در کاتالوگ این کتابخانه نیز تاریخی برای آن ذکر نشده است و تنها در زمره ی قرآنهای حجازی دسته بندی شده اند (Déroche, 1983, 60-61). گویا دو برگه دیگر نیز در موزه هنرهای اسلامی قطر در شهر دوحه به شماره Ms. 67 نگهداری می‌شود.

۵۲. مصحفی در ابعاد ۱۰.۵ * ۱۶ سانتی متر، که هر صفحه حاوی ۶ سطر است. خط این مصحف در دسته بندی فرانسوا دروش خط D.III است. احتمالاً این قرآن در ۳۰ مجلد بوده است که امروزه صدها برگه از آن در موزه ملی هنرهای اسلامی در رقاده در غرب شهر قیروان تحت شماره R64a محفوظ است. چهار برگه دیگر از این مصحف در موزه ملی فرانسه در پاریس تحت شماره Arabe 5178m (برگه های ۱۸ تا ۲۱) محفوظ است.

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۳۷

۵۳. این نسخه به سفارش دایه‌ی امیر بادیس الزیری، کتابت و تذهیب شده و به مسجد اعظم قیروان وقف شده است به همین خاطر به مصحف حاضنه یا دایه معروف شده است. برگه‌های این قرآن امروزه در موزه ملی هنرهای اسلامی رقاده، موزه هنرهای اسلامی قیروان، موزه ملی باردو در تونس و موزه هنر متروپولیتین در نیویورک محفوظ است. همچنین برگه‌هایی از آن در کلکسیون داود خلیلی در لندن، کلکسیون داود خلیلی در کپنهاگ و در کلکسیون‌های شخصی در ریاض و هیوستون آمریکا یافت می‌شود.

۵۴. پالیمپست یا پالیمپست (palimpsest) از ریشه لاتین palimpsestus به معنای پاک کردن دوباره، به برگه‌ای از مخطوط (مصحف، طومار، ...) که نوشته‌ی روی آن پاک شده و دوباره روی آن نوشته شده باشد اطلاق می‌شود. پالیمپست می‌تواند حاوی چند لایه باشد و عمل پاک کردن متن و نوشتن دوباره، چند بار بر روی آن اتفاق افتاده باشد. در بسیاری از پالیمپست‌ها لایه یا لایه‌های زیرین هنوز هم قابل قرائت هستند.

۵۵. این مخطوط به همراه تعداد بسیار زیادی از دست‌نویس‌های دیگر در سال ۱۹۵۶ در مسجد اعظم صنعاء کشف شدند.

۵۶. این دست‌نویس قرآنی در سال ۱۹۸۵ با چاپ کتاب مصاحف صنعاء مورد اطلاع عموم قرار گرفت.

۵۷. لایه رویی این ۴۰ برگه موضوع بحث رساله‌ی کارشناسی ارشد خانم رزان غسان حمدون با عنوان المخطوطات القرآنیة فی صنعاء منذ القرن الاول الهجری در سال ۲۰۰۴ در یمن بوده‌اند.

۵۸. باقی‌مانده جوهر نوشته‌ی پاک شده به دلیل دارا بودن عناصر فلزی در آن، با گذشت زمان، دستخوش فعل و انفعالات شیمیایی شده، و موجب تغییر رنگ و از این رو، پیدایش دوباره‌ی نوشته‌ی زیرین به رنگ قهوه‌ای یا خاکستری کم‌رنگ شده است. خواندن متن زیرین پاک شده در پالیمپست‌ها کار دشواری است اما استفاده از تصویر برداری فرابنفش از برگه‌ها این کار را شدنی‌تر کرده است.

۵۹. برگه استنفورد ۲۰۰۷ یکی از همان چهار برگه مفقود شده از مصحف صنعاء ۱ است که در خارج از یمن به فروش رسید. این برگه قبلاً در سال ۱۹۹۳ در سئبیز لندن به حراج گذاشته شده بود. بنابراین برگه به هر دو نام سئبیز ۱۹۹۳ و استنفورد ۲۰۰۷ خوانده می‌شود.

۶۰. این اطلاعات را آقای بهنام صادقی در اختیار من قرار داد که هنوز به صورت رسمی منتشر نشده است.

61. Centre de Datation par le Radiocarbonate de Lyon

۶۲. در سال ۲۰۰۷ عکسبرداری فرابنفش بر روی برگه‌های نسخه‌ی DAM 01-27.1 دارالمخطوطات توسط کریستیان رُبن و سرجیو نوپا نوسدا انجام گرفت.

۶۳. پیش از صادقی و گودرزی، الیزابت پوین (همسرگردپوین) نیز سه مقاله در باب متن زیرین مصحف صنعاء در سالهای، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ منتشر کرده بود:

Elisabeth Puin, "Ein früher Koranpalimpsest aus Şan'ā' (DAM 01-27.1)," in Schlaglichter: Die beiden ersten islamischen Jahrhunderte, ed. Markus Groß et al. (Berlin: Hans Schiler, 2008), 461-93; Elisabeth Puin, "Ein früher Koranpalimpsest aus Şan'ā' (DAM 01-27.1) – Teil II," in Vom Koran zum Islam, ed. Markus Groß et al. (Berlin: Hans Schiler, 2009), 523-81; Elisabeth Puin, "Ein früher Koranpalimpsest aus Şan'ā' (DAM 01-27.1) – Teil III: Ein nicht-utmanischer Koran," in Die Entstehung einer Weltreligion I: Von der koranischen Bewegung zum Frühislam, ed. Markus Groß et al. (Berlin: Hans Schiler, 2010), 233-305.

۶۴. یکی از این موارد شکل املائی علی‌بایک الف در آخر به جای الف مقصوره [علا] است.

۶۵. در این مورد در متن چنین آمده است: "إنما هو أنا الله"، احتمالاً کاتب در نظر داشته عبارت "إنما أنا الله" را بنویسد اما کلمه "هو" را به اشتباه به عبارت اضافه کرده است.

۶۶. آیه اینگونه کتابت شده است: "قل للمؤمنات من ابصارهم". در اینجا ضمیر "هم" به اشتباه برای "مؤمنات" به کار رفته است.

۶۷. حروف ضاد و عین در واژه "اسْتَضْعَفُوا" پس و پیش کتابت شده‌اند.

کتاب‌نامه

حجتی، محمد باقر (۱۳۸۷ ش)؛ پژوهشی در تاریخ قرآن کریم؛ تهران، دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
خوئی، السید ابوالقاسم (۱۳۷۶ ش)، البیان فی تفسیر القرآن، تحقیق: السید جعفر الحسینی، قم، دارالتقلین.
فرانسوا دروش، قرآن‌های عصر اموی (۱۳۹۴ ش)، ترجمه مرتضی کریمی‌نیا و آلاء وحیدنیا، تهران، انتشارات هرمس.

فرانسوا دوبلوا، اسلام در بستر عربی آن، ترجمه آلاء وحیدنیا؛ آینه پژوهش، دوره ۲۵، زمستان ۱۳۹۳
هارالد موتسکی، جمع و تدوین قرآن: بازنگری دیدگاه‌های غربی در پرتو تحولات جدید روش‌شناختی؛ ترجمه مرتضی کریمی‌نیا؛ هفت آسمان، سال هشتم، ش ۳۲، زمستان ۱۳۸۵، ص ۱۵۵-۱۹۶
مایل هروی، نجیب، کتاب آرایبی در تمدن اسلامی، مجموعه رسائل در زمینه خوشنویسی، مرکب‌سازی، کاغذ‌گری، تذهیب و تجلید به انضمام فرهنگ واژگان نظام کتاب‌آرایبی؛ مشهد، آستان قدس رضوی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی، ۱۳۷۱.

هالدین، دانکن؛ صحافی و جلدهای اسلامی، ترجمه هوش آذر‌نوش، تهران، سروش، ۱۳۶۶.

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۳۹

- Abbott, N.(1939) *The Rise Of The North Arabic Script And Its Kur'anic Development, With A Full Description Of The Kur'an Manuscripts In The Oriental Institute*, , University of Chicago Press
- Amari, M.,(1910) *Bibliographie primitive du Coran*, ed. by. H. Dérenbourg, in *Centenario della nascita di Michele Amari*, i, Palermo,
- Batten, R., Bronk, C., Gillespie, R., Gowlett, J., Hedges, R., & Perry, C. (1986). A Review of the Operation of the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit. *Radiocarbon*, 28(2A), 177-185
- Bergmann, U. & Sadeghi, B. (2010), "The Codex Of A Companion Of The Prophet And The Qur'ān Of The Prophet", *Arabica*, Volume 57, Number 4, pp. 348-354.
- Bothmer, H-C. G. von, Ohlig, K-H & G-R. Puin,(1999) "Neue Wege Der Koranforschung", *Magazin Forschung* (Universität des Saarlandes), No. 1
- Blair, Sheila s (2006). *Islamic Calligraphy*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Brock, Fiona (2013). Radiocarbon Dating of Historical Parchments. *Radiocarbon*, 55, pp 353-363
- Brock, F., Higham, T., Ditchfield, P., & Ramsey, C. (2010). Current Pretreatment Methods for AMS Radiocarbon Dating at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (Orau). *Radiocarbon*, 52(1), 103-112
- Bronk Ramsey, C., T Higham, P Leach . (2004)b. Towards high-precision AMS: progress and limitations. *Radiocarbon* 46(1):17-24
- Bronk Ramsey, C., Higham, T., Bowles, A., REM Hedges . (2004)a. Improvements to the pretreatment of bone at Oxford. *Radiocarbon* 46(1):155-63
- Bronk Ramsey C. (1994). Analysis of chronological information and radiocarbon calibration: The program OxCal. *Archaeological Computing Newsletter* 41:11-6.
- Bronk Ramsey, C. (2001). Development of the Radiocarbon Calibration Program. *Radiocarbon*, 43(2A), 355-363.
- Bonani, G., Ivy, S., Wölfli, W., Broshi, M., Carmi, I., & Strugnell, J. (1992). Radiocarbon Dating of Fourteen Dead Sea Scrolls. *Radiocarbon*, 34(3), 843-849.
- Bowman, Sheridan (1995) [1990]. *Radiocarbon Dating*. London: British Museum Press.
- Bruhn, F. Duhr, A., Grootes,PN. Mintrop, A., Nadeau, M-J . 2001. Chemical removal of conservation of substances by 'Soxhlet'-type extraction. *Radiocarbon* 43(2A):229-37
- Burton, John (1977), *the collection of the Qur'ān*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Casanova, Paul. *Mohammed et la fin du monde: étude critique sur l' Islam primitif*, (Paris: P. Geuthner, 1911-1924)
- de Blois, Francois.(2010) "Islam In Its Arabian Context",*The Qur'ān in Context, Historical and Literary Investigations into the Qur'ānic Milieu*, ed. Angelika Neuwirth, Nicolai Sinai, Michael Marx, Brill, Lieden, Boston.
- de Prémare, Alfred-Louis (2002). *Les Fondations de l'Islam. Entre écriture et histoire* (Islam's Foundations. Between scripture and history), Seuil, Paris.

- Déroche, François (1983), Catalogue Des Manuscrits Arabes: Deuxième Partie: Manuscrits Musulmans - Tome I, 1: Les Manuscrits Du Coran: Aux Origines De La Calligraphie Coranique, Bibliothèque Nationale: Paris
- Déroche, François (1992). The Abbasid Tradition: Qur'ans of the 8th to 10th Centuries AD (Nasser D.Khalili Collection of Islamic Art) , London/ Oxford.
- Déroche, François (1999). "Note Sur Les Fragments Coraniques Anciens De Katta Langar (Ouzbékistan)", *Cahiers D'Asie Centrale*, Volume 7, pp.65-73
- Déroche, François (2003). "Manuscripts Of The Qur'ān" in J. D. McAuliffe (*Gen. Ed.*), Encyclopaedia Of The Qur'ān, Volume Three (J – O)
- Déroche, François (2005). Islamic Codicology, an Introduction to the Study of Manuscripts in Arabic Script, Al-Furqan Islamic Heritage Foundation, London.
- Déroche, François (2014). Qur'ans of the Umayyads, A First Overview, Leiden, Brill, ("Leiden Studies in Islam and Society"),
- Dutton, Yasin (2007). "An Umayyad Fragment Of The Qur'an And Its Dating", *Journal Of Qur'anic Studies*, Volume 9, No. 2, pp.57-87.
- Fedeli, A. (2007), "Early Evidences of Variant Readings in Qurānic Manuscripts," in *Die dunklen Anfänge: Neue Forschungen zur Entstehung und frühen Geschichte des Islam*, K.-H. Ohlig and G.-R. Puin, Berlin, pp. 293-316.
- Fedeli, Alba (2010). "The Kufic Collection of the Prussian Consul Wetzstein: The 1100 Leaves of the Universitätsbibliothek in Tübingen and their Importance for Palaeography and Qur'anic Criticism", in R. M. Kerr & T. Milo (Eds.), *Writings and Writing from Another World and Another Era: Investigations in Islamic Text and Script in Honour of Dr Januarius Justus Witkam*, Cambridge: Archetype,
- Gillespie, R., Hedges, REM., (1983). "Sample chemistry for the Oxford high energy mass spectrometer". *Radiocarbon* 25(2):771-4
- Gillespie, R., Hedges, REM., 1984. Laboratory contamination in radiocarbon AMS. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 5(2):294-6.
- George, Alain, (2009). Calligraphy, Colour and Light in the Blue Qur'an. *Journal of Qur'anic Studies*, Volume 11 Issue 1, Page 75-125
- George, Alain (2010), *The Rise Of Islamic Calligraphy*, Saqi Books: London
- George, Alain (2015), "*Coloured Dots and the Question of Regional Origins in Early Qur'ans (Part II)*", *Journal of Qur'anic Studies*, Volume 17, Issue 2, pp. 75-102
- Godwin, H (1962). "Half-life of radiocarbon". *Nature* 195
- Gottschalk, H. L.(Ed.) (1948), *Catalogue Of The Mingana Collection Of Manuscripts: Now In The Possession Of The Trustees Of The Woodbrooke Settlement, Selly Oak, Birmingham And Preserved At The Selly Oak Colleges Library*, Volume IV - Islamic Arabic Manuscripts, The Selly Oaks Colleges Library: Birmingham.
- Goudarzi, Mohsen (2012). And Sadeghi, Behnam, "Şan'ā' 1 and the Origins of the Qur'ān," *Der Islam: Zeitschrift für Geschichte und Kultur des islamischen Orients* 87i-ii, pp. 1-129.

تاریخ‌گذاری مخطوطات قرآنی در پرتو روش‌های نوین ... ۱۴۱

- Grohmann, A. (1958), "The Problem Of Dating Early Qur'ans", *Der Islam*, Volume 33, Number 3, p. 222;
- Gruendler, B. (1993), *The Development Of The Arabic Scripts: From The Nabatean Era To The First Islamic Century According To Dated Texts*, *Harvard Semitic Series* No. 43, Scholars Press: Atlanta (GA)
- Guilderson, Tom P., Reimer, Paula J., Brown, Tom A., (2005), "The Boon and Bane of Radiocarbon Dating". *Science* 307(5708), pp. 362-364
- Hedges, R. E. M., Law, I. A., Bronk, C. R. and Housley, R. A. (1989), *The Oxford Accelerator Mass Spectrometry Facility: Technical Developments In Routine Dating*. *Archaeometry*, 31: 99-113
- Hedges, R.E.M., Klinken, G.J. van., (1992). A review of current approaches in the pretreatment of bone for radiocarbon dating by AMS. *Radiocarbon* 34(3):279-91.
- Jull, A., Donahue, D., Broshi, M., & Tov, E. (1995). Radiocarbon Dating of Scrolls and Linen Fragments from the Judean Desert. *Radiocarbon*, 37(1), 11-19.
- Libby, W.F. (1946). "Atmospheric Helium Three and Radiocarbon from Cosmic Radiation". *Physical Review* 69, Issue 11-12,
- Michael Marx/Tobias J. Jocham, (2015), "Zu den Datierungen von Koranhandschriften durch die 14C-Methode", *Frankfurter Zeitschrift für islamische Theologie*, S. 9-43
- Moritz, Bernhard. (Ed.) (1905), *Arabic Palaeography: A Collection Of Arabic Texts From The First Century Of The Hidjra Till The Year 1000*, Publications of the Khedivial Library
- Motzki, Harald. "The Collection of the Qur'an: A reconsideration of Western Views in Light of Recent Methodological Developments", *Der Islam*, 78 (2001), pp. 1-34.
- Niklaus, T., Bonani, G., Simonius, M., Suter, M., & Wölfli, W. (1992). CalibETH: An Interactive Computer Program for the Calibration of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 34(3), 483-492.
- Nöldeke, Theodor. Schwally, Friedrich. Bergsträßer, Gotthelf. Pretzl, Otto. (2013), "The History of the Quran", Edited and translated by Wolfgang H. Behn, Brill, Leiden. Boston,
- Nosedá, S. Noja. (2000), "Note Esterne In Margin Al 1° Volume Dei 'Materiali Per Un'edizione Critica Del Corano'", *Rendiconti: Classe Di Lettere E Scienze Morali E Storiche*, Vol. 134
- Nosedá, S. Noja. (2003), "La Mia Vista A Sanaa E Il Corano Pa linseto", *Rendiconti: Classe Di Lettere E Scienze Morali E Storiche*,
- Nosedá, S. Noja, (2004), "A Third Koranic Fragment On Papyrus: An Opportunity For A Revision", *Rendiconti Classe Di Lettere E Scienze Morali E Storiche*, Vol. 137,
- Puin, Elisabeth. (2010), "Ein früher Koranpalimpsest aus Şan'ā' (DAM 01-27.1)—Teil III: Ein nicht- 'uṭmānischer Koran,'" in *Die Entstehung einer Weltreligion I: Von der koranischen Bewegung zum Frühislam* [In'arah. Schriften zur frühen Islamgeschichte und zum Koran, vol. 5], M. Groß and K.-H. Ohlig eds., Berlin, pp. 233-305.
- Rasmussen, K., Van der Plicht, J., Cryer, F., Doudna, G., Cross, F., & Strugnell, J. (2001). The Effects of Possible Contamination on the Radiocarbon Dating of the Dead Sea Scrolls I: Castor Oil. *Radiocarbon*, 43(1), 127-132

- Reimer, P., Baillie, M., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J., Blackwell, P., . . . Weyhenmeyer, C . (2004). Intcal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0–26 Cal Kyr BP. (2004). Radiocarbon, 46(3), 1029-1058.
- Reimer, P., Baillie, M., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J., Blackwell, P., . . . Weyhenmeyer, C. (2009). IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0–50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 51(4), 1111-1150.
- Reimer, P., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J., Blackwell, P., Ramsey, C., . . . Van der Plicht, J. (2013). Selection and Treatment of Data for Radiocarbon Calibration: An Update to the International Calibration (IntCal) Criteria. Radiocarbon, 55(4), 1923-1945.
- Rezvan, Efim. (1998), "The Qur'an and Its World VI. Emergence Of A Canon: The Struggle For Uniformity", *Manuscripta Orientalia*, Volume 4, No. 2
- Rezvan, Efim. (2000), "On The Dating Of An “Uthmanic Qur'an” From St. Petersburg", *Manuscripta Orientalia*, Volume 6, No. 3
- Robin, C. J. (2015), "L'Arabie Dans Le Coran. Réexamen De Quelques Termes À La Lumière Des Inscriptions Préislamiques", in F. Déroche, C. J. Robin & M. Zink (Eds.), *Les Origines Du Coran, Le Coran Des Origines*, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres: Paris
- Schwally, Friedrich. (1915), “Betrachtungen über die Koransammlung des Ab̄u Bekr”, G. Weil, (ed.), *Festschrift Eduard Sachau zum siebzigsten Geburtstage*, Berlin: G. Reimer.
- Shoemaker, Stephen J. (2012), “Muhammad and the Qur'an” in *Oxford Handbook of Late Antiquity*, Scott Fitzgerald Johnson (éd.), *The Oxford Handbook of Late Antiquity*, Oxford, New York, Pp.1078- 1108
- Wansbrough, John, (2004), *Quranic Studies: Sources and Methods of Scriptural Interpretation*, ed. Andrew Rippin, New York: Prometheus Books.
- Welch, Alford T.(1998), “Kur‘ān.” In *Encyclopaedia of Islam*, new ed., ed. P. J. Bearman et al., 5:400-429. Leiden: E. J. Brill
- Masahif San‘a', 1985, Dar al-Athar al-Islamiyyah: Kuwait.