مطالعات قرآنی و فرهنگ اسلامی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
فصل‌نامهٔ علمی ـ پژوهشی، سال دوم، شمارهٔ سوم، پاییز ۱۳۹۷، ۱۰۷-۱۴۲

تاریخ‌گذاری 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 ١٤ بر روی نسخه های خطی کهن قرآن و اعلام نتایج این آزمایش در رسانه ها، تحولی نو در پژوهش های مربوط به نسخه های خطی قرآن ایجاد کرده است. این مقاله می کوشد به شرح اصول کار و روش تعیین قدمت یک شی باستانی با استفاده ازکربن ١٤ و بیان محدودیت ها و نقاط ضعف و قوت این روش و همچنین تحلیل نتایج انجام گرفته بر روی مخطوطات بحرالمیت ومخطوطات کهن قرآنی به ویژه نسخه صنعاء، بپردازد و نشان دهد تاریخ گذاری به روش رادیو کربن، شیوه ای قدرتمند در تعیین عمر اشیاء باستانی و به ویژه نسخه های خطی کهن است؛ آنچنانکه می توان 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 وشرط و غیر محتاطانه به این نتایج نیز صحیح نیست چراکه وجود برخی متغیرهای نامعلوم و حاشیه ای از عدم قطعیت در نتایج این روش موجب می شود 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 ١٤، مصحف صنعاء، مخطوطات بحر المیت.

---

* 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 قرآنیِ 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 جمع کننده قرآن می‌شناسند. اما مشهورترین دیدگاه مسلمانان، تدوین اولیه قرآن در عهد ابوبکر و جمع نهایی و یکسان سازی رسمی آن در زمان عثمان بن عفان است (برای نمونه نک. خوئی،۱۳۷٦ ش، ۲۳۷– ۲۵۷ و حجتی،۱۳۸۷ ش، ۳۸۵ – ٤٦۲). 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 سُستی‌های 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)[1]. اما از حدود دهه ۷۰ میلادی در فضای آکادمی غرب مبحث جمع قرآن با شکل گیری مکتب تجدیدنظرطلبان مورد نقد جدّی قرار گرفته است[2]. 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 مهّم در باب جمع قرآن است که بر اساس، نا استوار دانستن روایات جمع قرآن، قرآنی که ما امروزه به این شکل می‌شناسیم را

توسعه یافته طی قرون اول و دوم هجری می داند(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 تصوری 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 سیّال 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 پریما(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 تاریخ گذاری 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 پریما، که 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 نسخه های خطی قرآنی در کتابخانه ها، موزه ها و کلکسیون هایی در سراسر دنیا وجود دارند که برخی از آنها توسط متخصصان با روشهای خط شناسانه (پالیوگرافیک)، مصحف شناسی و غیره، بسیار کهن و حتی مربوط به سده‌های

نخست اسلامی دانسته شده اند. اما در سالهای اخیر، انجام آزمایش کربن ١٤ بر روی نسخه‌های خطی کهن قرآن، به عنوان روشی مبتنی بر علوم تجربی و اعلام نتایج این آزمایش در رسانه ها که بعضاً تاریخی بسیار کهن و حتی مربوط به دوران پیش از اسلام را برای نسخه ای ثابت کرده؛ تحولی نو در پژوهش های مربوط به نسخه های 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 می توان بر نتایج اعلام شده در تاریخ گذاری نسخه های قرآنی اعتماد کرد، بررسی خواهد شد.

۲. اصول کارتعیین عمر شیء باستانی به‌وسیله رادیو کربن

ویلارد فِرانک لیبای شیمی‌فیزیک دان امریکایی به این مطلب پی برد که با مرگ هر جاندار دریافتِ ایزوتوپ کربن ١٤ در بدن او متوقف می‌شود[٤] بنابراین هر ترکیب ارگانیک پس از مرگ، یک ساعت اتمی در خود به وجود می‌آورد. چرا که ایزوتوپ ناپایدار کربن ١٤ با تشعشع بتای منفی($beta^-$) دوباره تبدیل به نیتروژن ١٤ می‌شود. از آنجا که نیمه عمر کربن ١٤، 5,730±40 سال است(Godwin, 1962, 984). طی فرایند واپاشی این ایزوتوپ با نیمه عمر5,730±40[٥] 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 اُرگانیسم مورد نظر گذشته است(Libby, 1946, 671-672).[٦] بنابراین برای تعیین عمر یک شی باستانی با منشاء ارگانیک نیاز به دانستن تعداد ایزوتوپ های رادیو کربن آن خواهیم داشت. امروزه برای اندازه گیری تعداد ایزوتوپ های کربن ١٤ موجود دریک نمونه، دو تکنیک وجود دارد:

١. روش رادیومتریک(radiometric dating): در این روش ذرات بتای ناشی از واپاشی کربن ١٤ 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.

٢. استفاده ازشتاب دهنده طیف سنجی جرمی(Accelerator Mass Spectrometry) یا (AMS) : این دستگاه برخلاف روش رادیومتریک که تنها ذرات بتای ناشی از واپاشی را شمارش می کرد می‌تواند تمام ایزوتوپ های کربن ١٤ را در یک نمونه از شیء مورد بررسی تشخیص دهد و شمارش کند. بزرگترین مزیت این روش نسبت به تاریخ‌گذاری

رادیومتریک، 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 پر هزینه است[۷].

پس از اندازه گیری مقدار ایزوتوپ موجود در هر نمونه، عمر نمونه با استفاده از یک فرمول ساده محاسبه می شود.[۸]

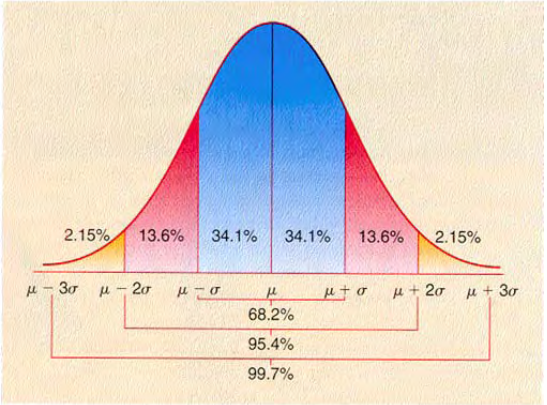
۱.۲ عدم قطعیت در اندازه‌گیری آزمایشگاهی

هرچند ایده تعیین عمر یک شیء باستانی بسیار ساده و منطقی می نماید اما واقعیت این است که به دست آوردن نتایج دقیق چندان هم کار ساده ای 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 می شود که یکی خطای تصادفی و دیگری خطای سیستماتیک است. آزمایشگاه نتایج اندازه گیری رادیو کربن را با لحاظ کردن این در صد خطا اعلام می کند. اصولاً نتایج آزمایشگاهی به این صورت اعلام می شوند:

نام آزمایشگاه و شماره نمونه: سال کربنی محاسبه شده در آزمایشگاه ± خطای احتمالی در آزمایشگاهBP[۱۰]

به عنوان مثال:33± 1363 BPیعنی1363-1950 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 می شوند که تحت شرایط یکسان اندازه گیریِ متوالی از یک کمیّت، نتایج یکسانی به دست نیاید. بنابراین همواره و در هر اندازه گیریِ حاشیه تردید و عدم قطعیت وجود دارد که ناشی از خطا در اندازه گیری است. نتیجه فقط تخمینی از مقدار واقعی است و فقط هنگامی کامل است که با بیانیه ای در خصوص عدم قطعیت همراه باشد. خطاهای اندازه گیری از توزیع نرمال[۱۱] تبعیت می کنند و می توان با استفاده از روش های آماری مقدار متوسط و انحراف معیار آنها را مشخص کرد.



تابع توزیع نرمال یا تابع گاوسی

نمودار این تابع نشان می دهد که ٦٨٪ ازمقادیر خوانده شده در اندازه گیری درمحدوده یک انحراف معیار از میانگین هستند (1σ) . ٩٥٪ از مقدارها در محدوده دو انحراف معیار از میانگین هستند. (2σ) . ٩٩,٧٪ از مقدارها در محدوده سه انحراف معیار از میانگین هستند(3σ). بنابراین غالباً نتایج آزمایش کربن ١٤ نیز بر اساس 1σ یعنی با احتمال ٦٨٪ ؛ یا 2σ یعنی احتمال ٩٥٪؛ و گاه بر اساس 3σ بیان می شوند. البته واضح است که در سطح 2σو3σ 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 ١٤ 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 احتمال٦٨٪ (سطح1σ) بین سالهای ٧٨١ تا ٧٩١ ؛ ٨٢٥ تا ٨٤٣؛ ٨٥٩ تا ٩٠٣؛ ٩١٥ تا ٩٧٧ میلادی وبا احتمال ٩٥٪(سطح2σ) بین سالهای ٧٧٥ تا ٩٩٥ میلادی را نشان می دهد-(Rezvan, 2000, 19 2)[١٢].یعنی با این درجه از احتمال می‌توان بازه ای در حدود ٢٢٠ 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 ٩٥.٤٪ مابین سالهای ٦٥٣ تا ٧٦٦ میلادی[١٣] در بازه ای به طول ١١٣ سال نشان می دهد.

این یعنی بیش از یک قرن عدم قطعیت! و یا نتجه آزمایش کربن ١٤ بر روی نسخه Wetzstein II 1913 در کتابخانه ملی آلمان، که با احتمال ۷۲.۸٪ مابین سالهای ٦٦٢ تا ٧١٤ میلادی و با احتمال ۲۲.٦٪ بین سالهای ٧٤٥ تا ٧٦٥ میلادی تاریخ آن را تعیین کرده است (Marx & Jocham, 2015, 25) . طبق نتایج آزمایش کربن ١٤ این مصحف با احتمال ۹۵ درصد مابین سالهای ٤١ تا ١٤٧ قمری قرار دارد. به عنوان نمونه ای دیگر بازهم می توان به بازه ی زمانی به دست آمده برای نسخه Wetzstein II 1919 (Ahlwardt 331) در کتابخانه ملی آلمان در برلین اشاره کرد که با احتمال ۹۵.٤٪ مابین سالهای ٦٧٠ تا ٧٦٩ میلادی است[١٤] یعنی با احتمال ۹۵ در صد این قرآن مابین سالهای ٤٩ تا ١٥١ 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 پوستِ 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[١٥] موجود در کتابخانه ملی آلمان (Staatsbibliothek) در برلین به شماره Ms. Or. Fol. 4313 است، که عمر برگه با احتمال ۹۵.٤٪ مابین سالهای ٦٠٦ تا ٦٥٢ میلادی تعیین شده است (Marx & Jocham, 2015, 22). همچنین نتایج مربوط به آزمایش نسخه توبینگن به شماره M a VI 165 (یکی از دست نویس های قرآنی کلکسیون قرآن‌های کوفی ویتزشتاین در کتابخانه دانشگاه توبینگن)[١٦] ، باز هم از معدود نتایجی است که بازه زمانی کوتاهی مابین سالهای ٦٤٩ تا ٦٧٥ میلادی را نشان می دهد (Marx & Jocham, 2015, 23)[١٧]. یعنی ۲۰ تا ٤٠ سال پس از وفات پیامبر(ص). نمونه دیگر نسخه INV. NO. 20-33.1 صنعاء[١٨] است که سه پژوهشگر ازدانشگاه سارلند: کارل هاینتس اولیگ، گرد رودیگر پویین و هانس کاسپار فُن‌بُتمِر 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 ۹۱ــ۹٦ هجری) تاریخ گذاری کرده اند. همانها اعلام می کنند که نتایج آزمایش کربن ١٤انجام گرفته بر روی این نسخه تاریخ آن را مابین سالهای ٦٥٧ تا ٦٩٠ میلادی تعیین کرده است (Bothmer, Ohlig & Puin, 1999, 45). آنها اطلاعات دقیق تری از نتایج این آزمایش به دست نمی دهند. 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 می نماید.

۲.۲ زدودن آلاینده‌ها از سطح نمونه مورد آزمایش

از دیگر موارد مهّم 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 تاریخ گذاری 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 آلودگی ها باید به کار بست که در این زمینه پژوهش های بسیاری در خصوص زدودن آلاینده ها از اشیاء باستانیِ مورد بررسی به طور عام[۱۹] و پوست برگه به طور خاص[۲۰] صورت گرفته است.

۳.۲ کالیبراسیون داده‌ها

تاریخ‌هایی که به روش رادیوکربن به دست می‌آید سالهای رادیوکربنی هستند که نیاز به نوعی کالیبراسیون یا واسنجی[۲۱] دارد تا به سال تقویمی تبدیل شود. چراکه نسبت ایزوتوپ کربن ١٤ به کربن ١٢ که عنصری اساسی در محاسبه عمر رادیو کربن است، در طول تاریخ، نسبت یکسانی نبوده است. به منظور هرچه دقیق تر شدن نتایج آزمایش تعیین عمر رادیو کربن، به نمودارهای کالیبراسیون یا واسنجی نیاز است. این نمودارها از تعیین عمر رادیو کربن یک سری از نمونه هایی که عمر آنها به طور دقیق مشخص است به دست می آید. معمولاً مطمئن‌ترین روش کالیبره کردن نتایج، استفاده از نمودارهای حلقه‌های درختان است. بر همین اساس اولین منحنی کالیبراسیون در سال ١٩٦٧ توسط هانس سوس (Hans Suess) منتشر شد(Bowman, 1995, 16-20). اما از سال ۱۹۸۰ با این ایده که تغییرات نسبت ایزوتوپ های کربن در همه نقاط جهان و در طی تاریخ یکسان نیست منحنی های 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

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 ۲۰۰٤ به نام IntCal04[۲۲] و در سال ۲۰۰۹ به نام IntCal09[۲۳] و اخیراً در سال ۲۰۱۳ به نام IntCal13[۲٤] به روز رسانی کردند.

برنامه های کامپیوتری چندی نیز برای تحلیل داده های آزمایش رادیو کربن بر اساس نمودار کالیبراسیون طراحی شده است که از آن جمله می توان به برنامه calibETH[۲۵] اشاره کرد. برنامه پرکاربرد دیگر برنامه oxcal[۲٦] است که نخستین بار در سال ۱۹۹٤ 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 می شوند. به عنوان مثال در مقاله ای که توسط یاسین داتن در خصوص قطعه ای 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 ٦٨.٢٪ متعلق به سالهای ٦٤٧ تا ٦٨٥ (یعنی ٢٦ تا ٦٦ هجری) است. نتایج در سطح (2σ) یعنی به احتمال ۹۵.٤٪ نیز، عمر مخطوط را مابین سالهای ٦١٠ تا ٧٧٠ میلادی (یعنی ١٢ سال پیش از هجرت تا ١٥٣ سال پس از هجرت) نشان می داد. 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 ٦١٠ تا ٧٢٠ میلادی است (١٢ سال قبل از هجرت تا ١٠٢ هجری) و بخش دوم با احتمال٤.٩٪ مابین سالهای ٧٤٠ تا ٧٧٠ (١٢٢ تا ١٥٣ 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 ٦٠٨ تا ٦٩٥ میلادی (٨٧ سال)، و دو بازه زمانی دیگر نیز، یکی با احتمال ١.٢٪ بین سالهای ٧٠١ تا ٧١٠ و دیگری با احتمال ٣.٨٪ بین سالهای ٧٤٦ تا ٧٦٤ میلادی نیز محتمل هستند. هرچند هر دوی این نتایج به یکدیگر نزدیکند اما بازه های زمانی و درصدهای احتمال تا حدودی تغییر یافته اند.

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

پرسش مهّم در تاریخ گذاری به روش رادیو کربن این است که این آزمایش تاچه اندازه دقیق و قابل اعتماد است؟ و آیا می توان از صحّت نتایج آن با استفاده از مواردی که تاریخ آن ها به روشی دیگر مشخص است مطمئن شد؟ پیش از نسخه های خطی قرآن، آزمایش

تعیین قدمت رادیو کربن بر روی چهارده طومار از دست نوشته های کهن دریای مرده (بحر المیت) که بین سالهای ۱۹٤۷ تا ۱۹٥٦ میلادی کشف شدند، با استفاده از دستگاه شتاب دهنده طیف سنجی جرمیAMS صورت پذیرفته است. نکته قابل توجه اینجاست که چهار طومار از این چهارده طومار تاریخ دار بوده وبرای 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 رادیوکربن 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 ١٤ بر روی ٤ نمونه از پوست این مخطوط، با احتمال ٦٦ در صد تاریخی بین سالهای ۳۰۹ تا ۲۳٥ پیش از میلاد و با احتمال ٣٤ درصد بین سالهای ۳۸۸ تا ۳٥۳ پیش از میلاد را نشان می دهد. این در حالی است که تاریخ گذاری پالیوگرافیک تاریخ کتابت مخطوط را بین سالهای ۱۰۰ تا ۷٥ 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 ١٤ نیز منتفی است. با این چهار مخطوط تاریخ دار می توان دقت آزمایش کربن ١٤ را بیشتر سنجید. آزمایش کربن ١٤ بر روی پاپیروس[۲۹] Wadi Daliyeh به تاریخ ۳٥۱-۳٥۲ پیش از میلاد، دو بازه زمانی ٤۰٥ تا ۳٥٤ پیش از میلاد را با احتمال ٥٥ درصد و ۳۰٦ تا ۲۳۸ پیش از میلاد را نیز با احتمال ٤٥ در صد نشان می دهد که تاریخ دقیق مخطوط گرچه به بازه٤۰٥ تا ۳٥٤ پیش از میلاد نزدیک است اما بازهم کاملاً داخل این بازه قرار ندارد. پاپیروس تاریخ دار دیگر در این مجموعه مورد آزمایش، پاپیروس wadi Seyal است که مربوط به ۱۳۰یا ۱۳۱ پس از میلاد است. در حالیکه بازه ی زمانی به دست آمده در آزمایش

رادیو کربن تاریخی بین سالهای ۲۸ تا ۱۲۲ پس از میلاد را نشان می دهد . که بازهم داخل بازه ی زمانی پیشنهادی کربن ١٤ قرار نمی گیرد(Bonani & ...,1992,845). اما شایان ذکر است که در هر دو مورد تاریخ به دست آمده توسط آزمایش رادیو کربن قبل تر از تاریخ خودِ مخطوط است که البته با این فرض که تاریخ تولید پوست به طور قطع قدیم تر از تاریخ کتابت است می تواند قابل توجیه باشد.

در پژوهش دیگری، هجده طومار و دو قطعه از پارچه های کتانی از غارهای ۱، ۲ و ٤ وادی قمران و نحل هور منطقه بحر المیت مورد آزمایش کربن ١٤ قرار گرفتند. که از این میان سه پاپیروس تاریخ دار بوده و لذا تاریخ کتابت آنها مشخص است. در یک نمونه از این سه موردِ تاریخ دار، مخطوط DSS-52 Kefar Bebayou دارای تاریخ ۱۳۵ پس از میلاد است در حالیکه نتایج آزمایش کربن ١٤ عمر آن را در سطح (2σ) بین سالهای ١٤٤ تا ۳۷۰ یعنی حداقل ۱۱ سال پس از تاریخ کتابت مخطوط، و در سطح (1σ) بین سالهای ۲۳۱ تا ۳۳۲ میلادی تعیین کرده است(Jull & ..., 1995, 11-19). یعنی تاریخ واقعی مخطوط در هیچ کدام از بازه های زمانی احتمالی حتی بازه ی طولانی تر (2σ) بر اساس آزمایش کربن ١٤ قرار ندارد. متأخرتر بودن تاریخ به دست آمده از آزمایش کربن ١٤ نسبت به تاریخ واقعی مخطوط قابل توجیه نیست. البته پژوهش هایی نیز در باب احتمال دخالت آلاینده های روغنی در نتایج آزمایشات رادیو کربن بر روی مخطوطات بحر المیت انجام گرفته است که در صحّت و دقّت نتایج این آزمایش تردید ایجاد می کند[۳۰].

۴. تعیین قدمت مخطوطات قرآنی

در سالهای اخیر آزمایش تعیین عمر رادیو کربن بر روی برخی از مخطوطات قرآنی انجام گرفت. با رسانه‌ای شدن نتایج این آزمایش ها، که اغلب زمانی بسیار کهن را نشان می‌داد، نسخه‌ی مورد آزمایش اهمیت ویژه‌ای می‌یافت. 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 تاریخ دار یافت. کهن ترین مخطوطات تاریخ دار متعلق به اواخر قرن سوم به بعد هستند.

تاریخ گذاری قرآن های کهن که خود تاریخ 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 کتابتِ 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 قرآنهای موجود در مؤسسه خاورشناسی دانشگاه شیکاگو[۳۳]، فرانسوا دروش با کار بر روی قرآنهای کهن موجود در کلکسیون ناصر خلیلی و قطعات قرآنی موجود در کتابخانه ملی فرانسه[۳٤] 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 شکل‌گیری حرفه‌ای خوشنویسی عربی به رشته تحریر در آمده است.[۳۵]

علاوه بر سبک خط، قواعد نگارش و املاء نیز به عنوان یکی از ابزارهای تاریخ‌گذاری 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، می‌تواند 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 مهّم 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، سطربندی و صفحه آرایی، شکل فُرم‌ها و دسته‌بندی برگه‌ها و غیر از آن، با خود نشانه‌هایی از تاریخ دست نوشته را دارند.[۳٦]

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 مهّم 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

سرنخ مناسبی برای تاریخ گذاری 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 مذهّب شده‌اند و بنابراین تاریخ تذهیب با تاریخ کتابت متن قرآن می تواند یکسان نباشد.

با این همه هیچ یک از این روشها چه به تنهایی و چه در کنار هم چندان دقیق نیستند که بتوانند ما را به بازه ی زمانیِ قابل قبولی در مورد قرآن های کهن رهنمون شوند، بنابراین غالباً تاریخ گذاری قرآن ها در فهرست ها به صورت بازه های 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 بازه ای بسیار کوتاه و در حد چند سال بیان شده است. و حتی گاه شاهد اختلاف بسیار میان متخصصان، در تاریخ گذاری مخطوطات قرآنی هستیم.

بنابراین تاریخ گذاری های سنتی که قبلاً برای مخطوطات انجام شده است به نسبت مخطوطات بحر المیت از دقت کمتری برخوردار است و اصولاً تاریخ درج شده در فهرست ها یا کاتالوگ ها، بازه های زمانی طولانی و تقریبی است. در خصوص مخطوطات بحر المیت با توجه به اینکه تعداد قابل توجهی از مخطوطات تاریخ دارند و یا دارای تاریخ‌گذاری های پالیوگرافیک نسبتاً دقیقتری هستند (مثلاً در بازه های زمانی۱۲۵ تا ۱۰۰ پیش از میلاد، ۳۰ تا ۱ پیش از میلاد)، امکان بررسی اینکه نتایج آزمایش کربن ١٤ تا چه اندازه با تاریخ گذاری های پالیوگرافیک همپوشانی دارد بیشتر است. اما امکان چنین مقایسه‌ای به این دقت برای مخطوطات قرآنی بسیار کهن وجود ندارد. هرچند چنین مقایسه‌ای را می توان در مورد نسخه های قرآنی تاریخ دارِ تا حدودی متأخر انجام داد.

جدول زیر فهرستی از برخی مخطوطات قرآنی که مورد آزمایش کربن ١٤ قرار گرفته اند، با مقایسه میان تاریخ گذاری سنتی و نتایج به دست آمده از تاریخ گذاری به روش رادیو کربن را نشان می دهد:

نام مخطوط	نوع خط[۳۷]	تاریخ سنتی	تاریخ کربن ١٤
مخطوط UL Or. 14 545 دانشگاه لایدن[۳۹]	B I a	نویا نوسدا این مخطوط را متعلق به قرن نخست هجری دانسته است (Noseda, 2000,19-28).	٦٥٢ تا ٧٦٣ میلادی[۳۸]
پاپیروس شماره .OR 8264 دانشگاه لایدن[۴۱]		نویا نوسدا این پاپیروس را متعلق به قرن سوم هجری دانسته است (Noseda, 2004,317).	٦٥٣ تا ٧٦٦ میلادی[۴۰]
مخطوط ویتزشتاین ۱۹۱۳II	BIa		با احتمال ۷۲.۸٪ مابین سالهای ٦٦٢ تا ٧١٤ میلادی و با احتمال ۲۲.٦٪ بین سالهای ٧٤٥ تا ٧٦٥ میلادی (Marx & Jocham, 2015, 25).[۴۲]
نسخه Wetzstein II (Ahlwardt 1919[۴۴] 331)	کوفی		با احتمال ۹۵.٤٪ مابین سالهای ٦٧٠ تا ٧٦٩ میلادی[۴۳]
نسخه .Ms. Or. Fol 4313آلمان[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 (Noseda, 2000,19-25) و گرومان با بررسی برگه‌های قاهره در مقاله‌ای (Grohmann, 1958, 222) آن را متعلق به قرن نخست دانسته‌اند.	با احتمال ۹۵.٤٪ مابین ٦٠٦ تا ٦٥٢ میلادی (Marx & Jocham, 2015, 22)
نسخه توبینگن 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).	٦٤٩ تا ٦٧٥ میلادی (Marx & Jocham, 2015, 23).
قطعه ای ازیک قرآن کوفی در یک کلکسیون شخصی	C.Ia	------	به احتمال ۹۰.۵٪ مابین سالهای ٦٠٨ تا ٦٩٥ میلادی (۸۷ سال)، و دو بازه زمانی دیگر نیز، یکی با احتمال ۱.۲٪ بین سالهای ٧٠١ تا ٧١٠ و دیگری با احتمال ۳۸٪ بین سالهای ٧٤٦ تا ٧٦٤ 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 ٧٧٥ تا ٩٩٥ میلادی.[۴۷]

پترزبورگ، کاتالانگار، بخارا، تاشکند		قرن دوم هجری یا هشتم میلادی دانسته است(Déroche, 1999, vol 7, 70). اما آلن جورج با ناکارآمد دانستن نتایج آزمایش کربن ١٤ 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).	
مصحف-DAM 01 25.1دارالمخطوطات صنعاء[٤٩]	حجازی	پیشتر این قرآن در قرن نخست هجری تاریخ‌گذاری شده بود (Masahif San'a', 1985, 60 & 61)	مابین سالهای ٥٤٣ تا ٦٤٣ میلادی [٤٨](Robin, 2015, 65)
مصحف-DAM01 29.1دار المخطوطات صنعاء	حجازی	در قرن نخست هجری تاریخ‌گذاری شده است.(Masahif San'a', 1985,58)	برگه شماره ٨ مابین سالهای ٤٣٩ تا ٦٠٦ میلادی برگه شماره ١٣ مابین سالهای ٦٠٣ تا ٦٦٢ (Robin, 2015, 65)
نسخه بیرمنگام[٥١]	حجازی	این مخطوط پیش از این در کاتالوگ گوتشالک از نسخه های عربی اسلامی کلکسیون مینگانا در قرن دوم و سوم هجری تاریخ گذاری شده بود (Gottschalk, 1948, 2).	با احتمال ٩٥.٤٪ مابین سال‌های ٥٦٨ تا ٦٤٥ میلادی (یعنی از ٥٤ سال قبل از هجرت تا ٢٣ سال پس از هجرت)[٥٠]
نسخه INV. NO. 20- 33.1 صنعاء	C.Ia	در دهه های اخیر قرن نخست هجری و مابین سالهای ٧١٠ تا ٧١٥ میلادی (بین سال‌های ٩١-٩٦ هجری) تاریخ گذاری شده است(Bothmer, Ohlig & Puin, 1999, 45).	٦٥٧ تا ٦٩٠ میلادی (Bothmer, Ohlig & Puin, 1999, 45)

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

١.٤ قرآن‌های تاریخ‌دار

تا به اینجا هیچ یک از قرآن هایی که برشمردیم، خود تـاریخ دار نبودنـد. امـا قـرآن هـایی متأخرتر که دارای تاریخ درج شده در خودِ مخطوط هستند نیز مورد آزمایش کربن ١٤ قرار گرفته اند. این نسخه ها عبارتند از:

١. قرآن فضل[٥٢]، که عبارت "و کتبت فضل بخطها فی محرم سنة خمس و تسعین و مأتین" در ابتـدای مجلّـدات بـاقی مانـده از آن تـاریخِ سـال ٢٩٥ هجـری یـا ٩٠٧ مـیلادی را نشـان می‌دهد(George, 2015, 76). اما نتایج آزمایش کربن ١٤ بر روی پوست برگه ی این مصـحف که در آزمایشگاه لیـون انجـام گرفـت عمـر پوسـت برگـه را ٣٠± BP١٢٠٥ تعیـین کـرده است(Déroche, 2014, 41). کالیبراسیون این داده با برنامه Oxcal و نمودار کالیراسیون IntCal13 برگه را با احتمال ٨٦.١ ٪ مابین سالهای ٧٦٤ تا ٨٩٤ میلادی تاریخ گذاری می کنـد کـه بـا تاریخ مکتوب در نسخه یعنی سال ٩٠٧ میلادی از ١٤٣ تا ١٣ سال اختلاف دارد (قبل تر از تاریخ نسخه است). دو بازه ی زمانی محتمل دیگر عبارتند از ٧١٠ تا ٧٤٥ میلادی با احتمال ٨.٥٪ و ٩٣٢ تا ٩٣٧ میلادی با احتمال ٠.٥٪ و ٦٩٥ تا ٧٠٠ میلادی با احتمال ٠.٣٪.

٢. دومین قرآن تاریخ دار که مورد آزمایش کربن ١٤ قرار گرفته اسـت مصـحفی اسـت مشـهور بـه "مصـحف حاضـنه" کـه تـاریخ مکتـوب در خـود نسـخه سـال ٤١٠ هجری/١٠٢٠میلادی است[٥٣]. آزمایشگاه نیز سِنّ پوست برگه را٣٠±BP١١٣٠ تعیـین کـرده است .(Déroche, 2014, 40) با کالیبره نتایج بـا برنامـه Oxcal و نمـودار کالیراسـیون IntCal13 نسخه با احتمال ٨٦.٦٪ بین سالهای ٨٦١ تا ٩٨٨ میلادی تاریخ گـذاری مـی شـود. امـا دو احتمال دیگر نیز وجود دارند. یک احتمال ٣.٢ درصدی مابین سالهای ٧٧٧ تا ٧٩١ مـیلادی و دیگری احتمال ٥.٦ درصدی مابین سالهای ٨٠٥ تا ٨٤٢ میلادی. بازهم تاریخ وقف نسخه در هیچ کدام از این بازه های زمانی قرار نمی گیرد. اما در هر دو مورد قبل تر بـودن تـاریخ تولید پوست برگه نسبت به تاریخ وقف قابل توجیه است.

٢.٤ مصحف صنعاء (پالیمسِست DAM 01–27.1)

علاوه بر مواردی که در بالا برشمردیم، یکی از مهمتـرین نسـخه هـایی کـه تـاکنون مـورد آزمایش رادیو کربن قرار گرفته است مصحف مشهور صنعاء یا همـان پالمیسِسـت[٥٤] DAM 01–27.1 است. که نمونه های مختلف از آن در آزمایشگاه های مختلفی در سراسـر جهـان تعیین عمر شده اند و این امر می تواند در فهم میزان اعتبار آزمایش کربن ١٤ کمـک کننـده

باشد. قرآن صنعاء، پالیمسِستی 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 المکتبة الشرقیة مسجد جامع صنعاء نگه‌داری می‌شوند.[۵۷] این برگه‌ها به علاوه چهار برگه از این پالیمسِست 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. اهمیّت این پالیمسست از بابت لایه زیرین متن است که بر خلاف متن رویی که متنی است مطابق با متن مصحف استانداردِ 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 بهنام صادقی و بِرگمن منتشر شد. نتایج به این قرار بود:

در سطح1σ با احتمال ٦٨٪ برگه متعلق به سالهای ٦١٤ تا ٦٥٦ میلادی و در سطح2σ با احتمال ۹۵٪ برگه متعلق به مابین سالهای ۵۷۸ تا ٦٦٩ میلادی است (Bergmann & Sadeghi, 2010, 352-354).

اخیراً نمونه ای دیگر از همان برگه (استنفورد ۲۰۰۷) این بار توسط آزمایشگاه آکسفورد مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج با احتمال ۹۵.٤٪ عمر برگه را مابین سالهای ٥٦٤ تا ٦٥٥ میلادی نشان داده است[٦٠]. این نتیجه تا حدودی با نتیجه دانشگاه آریزونا همخوانی دارد.

اما سه نمونه از سه برگه دیگر از این پالیمسست در آزمایشگاه لیون[٦١] فرانسه مورد آزمایش قرار گرفتند که نتایج در سطح (2σ) با احتمال ۹۵٪ بدین قرار بود: برگه شماره ۲ مابین سالهای ٥٤٣ تا ٦٤٣ میلادی؛ برگه شماره ۱۱ مابین سالهای ٤٣٣ تا ٥٩٩ میلادی؛ برگه شماره ۱۳ مابین سالهای ۳۸۸ تا ۵۳۵ میلادی (Robin, 2015, 65). مشاهده می شود که تاریخ‌های به دست آمده نه تنها همخوانی چندانی با تاریخ های 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 ۲٤۱ 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 سالهای658–595 AD

برگه ۱۳ در آزماشگاه زوریخ: 33 BP -+ 1437: مابین سالهای 657–566 AD

برگه ۱۳ در آزمایشگاه کیل آلمان: ۱۵۱۵ +– ۲۵ BP: ۵۳۰–٦۱۱ (۷۵.٤٪) و ٤۳۰–٤۹۳ (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 کِیل 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–01 27.1 DAM دارالمخطوطات تهیه شده بود[٦۲] متن لایه زیرین را بازنویسی کرده، اختلافات آن را با متن رسمی عثمانی و با گزارش‌های مسلمانان در باب مصاحف صحابه سنجیده و چنین استنتاج کرده‌اند که متن زیرین مصحف صنعاء، متعلق به گونه‌ی متنی متفاوت از گونه متنی عثمانی است که آن را گونه متنی "صحابی ۱" می‌خواندند و معتقدند که منشأ «صحابی ۱» باید به زمانی پیش از حدود سال ٦۵۰ میلادی بازگردد.[٦۳] هرچند آنها بر این امر تأکید کرده اند که تاریخ منشأ روایت متنی‌ای که متن زیرین متعلق به آن است، مسأله‌ای جدا از تاریخ خودِ نوشته‌ی زیرین است؛ بدان معنی که مصحف صنعاء ۱ می‌تواند 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 ۱٤ 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 ، عُمر پوست‌برگه و بنابراین متن زیرین را با احتمال ۹۹٪ به زمانی پیش از سال ٦۷۱ میلادی (و

قبل از ٦٦١ میلادی بـا احتمـال ۹۵.۵٪ و پـیش از ٦٤٦ مـیلادی بـا احتمـال ۷۵٪) نسـبت می‌دهد(Goudarzi & Sadeghi, 2012, 8). این بدان معنی است که از نظر ایشان حـد بـالایی آزمایش کربن ١٤ چنان دقیق است که می توان مطمئن بود برگه بـا احتمـال بسـیار بـالایی متعلق به نیمه نخست قرن اول هجری است و البته حد پایینیِ زمانی را کـه آزمـایش ارائـه داده است را نادیده گرفته اند. به نظر می رسد این نظریه با اشکالاتی مواجه است. نخسـت آنکه برای ثابت شدن پیش عثمانی بودن این مخطوط باید تاریخ آن بین حدود سالهای ٦٢٠ تا ٦٥٦ هجری باشد که هرچند نتایج آزمایشگاه تایید می کند کـه مخطـوط متـأخر از ٦٧٠ هجری نیست اما بازه ی بسیار طولانی از سالهای محتمل، مربوط به سالهای پیش از اسـلام است. با در نظر گرفتن این نکته که تاریخ آزمایشگاه سال کشته شدن حیوانی که از پوسـت آن برای تولید پوست برگه استفاده شده را نشان می دهد و اینکه ما دقیقاً نمی دانیم که چـه فاصله زمانی مابین تولید پوست تا زمان کتابت قرآن بر روی آن وجود داشـته قضـاوت در خصوص عمر دقیق مخطوط ناممکن است. چرا که همه سالهای موجود در بازه ی زمـانی پیشنهادی آزمایشگاه محتملند که سال کشته شـدن حیـوان باشـند. مـثلاً همـان سـال ٦٧٠ هجری. متغیر نامعلوم دیگر نیز زمان نگهداری پوست تـا زمـان کتابـت روی آن اسـت کـه بازهم کار تخمین عمر مخطوط را سخت تر می کند بنابراین نمی توانیم قضـاوت مطمئنـی در خصوص تاریخ برگه داشته باشیم.

علاوه بر این، دلایلی از سوی دیگر پژوهشگران در رد پذیرش پیش عثمانی بودن ایـن مخطوط مطرح شده است. از آن جمله می توان به نظر آلبا فدلی در این زمینه اشـاره کـرد. وی پیش عثمانی دانستن این پالیمسِسْت را بر اساس خوانش غیر رسمی متن موجود در آن نادرست دانسته است. چراکه خوانش های غیر رسمی تا قرن چهارم و تا زمان ابن مجاهـد رواج داشته اند و ابن مجاهد تنها قرائت‌های مبتنی بر متن نسبتاً ثابتِ بدون شَکل و نَقـط 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 ١٤ بسیار محتاط است. از نظر وی مصحف صنعاء خلال نیمه‌ی دوم از قرن نخست نوشته شده و از اواسط قـرن دوم بـه بعد پاک شده است. چراکه معتقد است برخی ویژگی‌های لایه‌ی رویی بیشتر با نسخه‌هـای قرن دوم سازگار است[٦٤]، گذشته از این معتقد است که نوع خط در لایـه‌ی رویـی هرچنـد مکرراً خطِ حجازی خوانده شده اما شکل برخی از حروف آن می‌تواند مربوط به گـروه C از تقسیم بندی خطوط توسط خود او باشد. به عقیده وی وجود چند مـورد از رسـم‌الخـط

کامل در متن لایه‌ی قدیم‌تر، هرچند برای اثبات تاریخ گذاری متن در زمانی متـأخر ناکـافی است، اما حاکی از آن است که این متن هنگامی‌کتابت شده که ارتقای قواعـد امـلاء قرآنـی آغاز شده بوده است. در این مخطوط وجود عنـاوین سـوره‌هـا و ابزارهـای تزئینـی مـابین سوره‌ها نیز به اواخر قرن نخست اشاره دارد. وی معتقد است که اگر یافتـه‌هـای صـادقی و برگمَن در خصوص وجود علائم اِعراب در متن زیرین صحیح باشـد، ایـن امـر مـی‌توانـد اَستدلال دیگری بر متأخر بودن مصحف اصلی باشد(Déroche, 2014,54). بنابراین تـا اینجـا دو نظریه متفاوت در خصوص متن زیرین مصحف صنعاء وجود دارد :

۱. نظریه ای که متن زیرین را متنی پیش عثمانی می‌دانـد و ایـن مصـحف را مصـحفی مانند مصاحف دیگر صحابه همچون ابن مسعود و ابی بن کعب قلمـداد مـی‌کنـد و معتقـد است با توجه به تاریخ بسیار کهنِ به دست آمده از آزمایش های کـربن ١٤ احتمـالاً خـود مخطوط نیز به زمانی پیش از عثمان متعلق است.

۲. نظریه ای که اساسِ مصحف صنعاء ۱ را متنی می‌داند از جمله متونی که به شـهادت گزارش های رسیده همچنان به موازات متن رسمی‌تا قرن سوم یا چهـارم هجـری متـداول بوده اند و در دوران اموی به کل محو نشده بودند. بنابراین این مخطوط لزومـاً مربـوط بـه دوران پیش از عثمان نیست.

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

ایـن نسـخه حـاوی علامـت پایـان آیـه مخصوصـی بـرای نشـان دادن صـدمین آیـه است(Goudarzi & Sadeghi, 2012, 43, footnote 98). به نظر می رسد 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 ابتـدا گذاشتن علامت پایان آیه را فراموش کرده و "هو" را نوشته اما سپس "هو" را پـاک کـرده علامت پایان آیه را اضافه کرده است. اما بلافاصله اضافه می کنند که این امر چندان محتمل نیست از آنجا که فضای کافی پیش از نقطه برای گذاشتن علامت پایان آیـه وجـود داشـته است. ویا اینکه این آثار ممکن است متعلق به یک نشانه خاص برای نشان دادن سی اُمـین آیه باشد وگرنه ممکن است یک لکه باشند(Goudarzi & Sadeghi, 2012, 58, footnote 187).

اما به نظر می رسد این امکان نیز وجود دارد که این علامت مربوط به حرف هاء بـرای نشان دادن عدد پنج، که علامتی معمول در قرآن‌ها برای تخمیس آیات بوده است باشد. کـه اگر چنین باشد این مورد نیز می‌تواند شاهدی بر متأخر بودن نسخه تلقی شود. هر چند کـه می‌دانیم برای تاریخ گذاری مخطوط هیچ کدام از این موارد به تنهایی کفایت نمی‌کنند.

مسأله مهّم دیگر در خصوص این نسخه، اغلاط فراوان موجود در آن است. اشـتباهات فاحش از نظر دستور زبان عربی که از بی توجهی یا کم اطلاعی کاتـب نسـبت بـه اصـول کتابت و همچنین نسبت به متن قرآنی حکایت دارد. همچون به کار بردن ضـمیر مفـرد بـا فعل جمع (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 56, footnote 165). به کار بردن *نا* به جـای الـف و لام تعریـف (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 61, footnote 202). گذاشـتن حـروف بـی جـا (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 64&94 , Footnote 222 & 433). ذاشتن دندانـه هـای بیشـتریا کمتر (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 68&105, footnote 252 & 485). نوشتن یک حـرف بـه جای حرفـی دیگـر(Goudarzi & Sadeghi, 2012, 70 & 92, footnote 271 & 419). فرامـوش 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 بـه جـای مؤنـث (Goudarzi & Sadeghi, 2012, 92, footnote 417).[۶۶] پـس و پـیش نوشـتن حـروف (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 نمـی‌دانسـته اسـت و متنـی پـر از اغـلاط املائـی، دستوری و چه بسا قرآنی کتابت کرده و مصحفی پر از اشتباه را پدید آورده که محکـوم بـه 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 نزدیـک بـودن سـبک کتابت (حجازی) هر دو لایه رویی و زیرین و ثابت نبودن تعداد سطرها در هـر صـفحه در هر دو لایه (آنچنانکه در مصاحف حجازی معمول بوده است) نیز شاهدی بر این است کـه 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 رادیـو کـربن وجـود دارد مانند زدودن آلاینده‌ها از سطح نمونه، روش‌های انـدازه‌گیـری ایزوتـوپ، تغییـرات میـزان

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 هرکدام از این آزمایش ها تکرار آزمایش در آزمایشگاههای مختلف و کنترل شرایط آزمایشگاهی به شیوه متفاوت، استفاده از نمودارهای کالیبراسیون مختلف یا حتی برنامه های کامپیوتری مختلف جهت کالیبراسیون و تحلیل داده های آزمایشگاهی می تواند نتایج آزمایش را دگرگون کند. در اندازه گیری های انجام شده برای تعیین عمر یک شی باستانی به روش رادیو کربن همچون هر اندازه گیری دیگری همواره حاشیه ای از عدم قطعیت وجود دارد که از آن ناگزیریم. بر اساس همین حاشیه عدم قطعیت نمی توان عمر یک مخطوط کهن را به طور دقیق و حتی گاه در بازه ی 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 بازه های زمانی طولانی در تعیین عمر نسخه های خطی بسیار کهن که سال دقیق تولید آن ها در مطالعات تاریخ قرآن بسیار با اهمیّت اند نا کارآمد است. از سوی دیگر در خصوص نتایجی که در چند بازه زمانی مختلف قرار می گیرند مانند آنچه که در مورد قرآن فضل، مصحف حاضنه و قرآن لایدن، به دست آمد، باید گفت که این نتایج چندان کمک کننده نیستند چراکه حتی احتمال های 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 نمی توان 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 صِرف اینکه نتایج آزمایش کربن ١٤ عمر یک مخطوط را چند سال کهن تر از مخطوط دیگر نشان دهد نمی تواند تقدیم و تأخیر نسخه ها را تعیین کند. حتی چنانکه دیدیم نتایج آزمایش، برگه های مختلف یک مصحف را در بازه های زمانی دقیقاً یکسان تاریخ گذاری نمی کند. آنچنانکه در خصوص مصحف DAM01-29.1 دار المخطوطات 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 ٤٠ سال

پس از هجرت که عجیب می نماید. حتی آزمایش های مختلف بر روی یک برگه به خصوص نیز، نتایج متفاوتی به دست داده است. آنچنانکه نتایج ٤ آزمایش مختلف در آزمایشگاه های متفاوت از یک برگه یعنی برگه شماره ۱۳ از مصحف صنعاء، ٤ نتیجه مختلف به دست می دهد 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 ١٤ نهایتاً می تواند به ما اطمینان ببخشد که نسخه به واقع کهن و مثلاً احتمالاً متعلق به قرون نخست است. اما تعیین اینکه دقیقاً متعلق به کدام سال است از عهده ی این روش بر نمی آید.

نقطه قوّت آزمایش رادیو کربن بر روی مخطوطات کهن قرآنی، نزدیک بودن نتایج قرآن‌هایی است که از نظر خط شناسی تقریباً در یک دسته قرار می گیرند. مثلاً قرآن های آزمایش شده که سبک خط آنها در گروه BIa طبقه بندی شده است اکثراً در یک بازه حدود ٦٠ ساله تقریباً مابین سالهای ۳۰ تا ۹۰ هجری قرار دارند: نتایج به دست آمده برای مخطوط لایدن با احتمال بالاتر بین سالهای ۳۱ تا٧٤ هجری، قرآن توبینگن بین سالهای ۲۸ تا ۳٦ هجری و قرآن ویتزشتاین ۲ بین سالهای ٤١ تا۹۵ 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 بازه ای تاریخی از حدود ۵۰ سال پیش از هجرت تا حدودسال ٦٧٠ میلادی یا ۵۰ هجری قرار می گیرند: 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 ٢٤ هجری، مخطوط DAM 01-29.1 در آزمایشگاه لیون، از ۱۹ پیش از هجرت تا ٤٢ هجری؛ برگه DAM 01-25.1: از ۸۱ پیش از هجرت تا ۲۳هجری را نشان می دهند. همچنین نتایج آزمایش بر روی برگه های مختلف در آزمایشگاه های 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 اکسفورد؛ تاریخ ٤٧ پیش از هجرت تا ۵۰ هجری برای برگه استنفورد در آزمایشگاه آریزونا؛ همگی تقریباً در همین محدوده می گنجند.

بر اساس مطالعات خط شناسانه فرانسوا دروش نیز عمر مخطوطات با خط حجازی، کهن تر از گروه مخطوطات با خط BIa 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 ١٤ این ترتیب را تأیید می کند.

نزدیک بودن نتایج در قرآن های با خط حجازی و همچنین شباهت تقریبی نتایج سالیابی کربن ١٤ قرآن های با خط گروه B در دسته بندی پالیوگرافیکِ فرانسوا دروش به یکدیگر می تواند هم دقت آزمایش کربن ١٤ 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 تاریخِ قدیم تر می‌تواند 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 وقفِ 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 ٢٤٧– ٣٧٧ 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 ١٣٠ 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 گذای می تواند قدیمی بودن مخطوط را تایید یا رد کند که هم در تشخیص مخطوطات جعلی و ساختگی و هم در اثبات متعلق بودن مخطوطات کهن به قرون نخست اسلامی بسیار حائز اهمیّت 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 اهمیّت 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، مصحفDAM01-29.1 نیز به دست آمده است. اما با این حال این آزمایش را می‌توان ابزاری قدرتمند، در کنار دیگر ابزارها در تاریخ

گذاری مخطوطات دانست که انتساب بسیاری از نسخه ها را به قرون اولیه اسلامی تایید می کند.

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 ۱۹۷۸توسط جان ونزبرو(John Wansbrough) پا گرفت و توسط شاگردان ونزبرو همچون اندرو ریپین(Andrew Rippin) ، پاتریشیا کرون (Patricia Crone)، جرالدهاوتیگ (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 قراردادن 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»؛ ترجمهٔ مرتضی کریمی‌نیا؛ هفت آسمان، سال هشتم، ش۳۲، زمستان ۱۳۸۵، ص۱۵۵-۱۹۶

٤. ایزوتوپ های کربن ١٤، پس از تشکیل در استراتوسفر، با اکسیژن ترکیب و به صورت CO21٤، در فضا منتشر می شود و از طریق واکنش با آب های 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 کرده اند به بدن حیوانات و انسان ها 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 می یابد.

٦. ویلارد لیبای درسال ١٩٤٦ این تئوری را در یک مقاله منتشر کرد و درسال ١٩٦٠ نیز جایزه نوبل شیمی را برای این روش تاریخ گذاری 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 OxfordAccelerator 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 ایزوتوب در نمونه مورد آزمایش است.

۹. خطا به معنای فاصله بین مقدار اندازه گیری 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 اتمی‌اشاره دارد که پس از آن نسبت ایزوتوپ کربن ١٤ 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 کالیراسیون داده‌های آزمایشگاه در تعیین قدمت رادیو کربن نسخه تاشکند تحت برنامه oxCal با نمودار کالیبراسیون INTCAL13 که در برخش بعد توضیح داده خواهد شد، این نتایج حاصل می شود: با احتمال ۹٤.۱٪ مابین سالهای ٧٦٨ تا ۹۹۳ میلادی (یعنی بازه ای در حدود ۲۲۵ سال) و با احتمال ۱.۳٪ مابین سالهای ٧٢٦ تا ٧٣٨ میلادی که به نتایج منتشر شده در مقاله افیم رضوان نزدیک است و بازهم 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 ٤٧ در دارالکتب المصریه در مصر نگهداری می شود و ۷ برگه از آن در آلمان قرار دارد.

١٦. 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 توبینگن امکان پذیر است:

http://idb.ub.uni-tuebingen.de/diglit/MaVI165

۱۷. این آزمایش کربن ١٤ در ضمن مجموعه آزمایش‌های پروژه کورانیکا توسط مؤسسه کورپوس کورانیکوم در آزمایشگاهی در زوریخ (Ion Beam Physics Laboratory ETH Zürich) انجام شد. بعدها در برخی از رسانه ها شایع شد که کهن ترین مخطوط قرآنی به خط امام علی (ع) در دانشگاه توبینگن تاریخ گذاری شده است. که این شایعه هیچ پایه و اساسی نداشت.

۱۸. مخطوط صنعاء Inv. 20-33.1 از جهت تذهیب‌های فوق العاده آن مورد توجه بوده است.

۱۹. پژوهش های بسیاری در این زمینه صورت گرفته که هنوزپایان 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 اندازه گیریِ 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 کورانیکوم 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 پاپیروس نیز مانند پوست منشأ ارگانیک دارد می‌تواند مورد آزمایش کربن ۱٤ 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.

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، ۱۳٦٦. مایل هروی، نجیب؛ کتاب آرایی در تمدن اسلامی، مجموعه رسائل در زمینه خوشنویسی، مرکب سازی، کاغذگری، تذهیب و تجلید به انضمام فرهنگ واژگان نظام کتاب آرایی؛ 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 ٤۲ ساله با درصد احتمال بالا یعنی با احتمال ۸۹.۳٪ مابین سالهای ٦۵۲ تا ٦۹٤ میلادی و بازه زمانی محتمل دیگر، بازه ای ۱٦ ساله مابین سالهای ۷٤۷ تا ۷٦۳ میلادی است اما با احتمال ٦.۱٪

(http://nieuws.leidenuniv.nl/nieuws-2014/oudste-leidse-koranfragmenten-ruim-een-eeuw-ouder-dan-gedacht.html)

۳۹. این مخطوط در واقع بخشی از یک مصحف به خط BIa (درطبقه بندی خط شناسانه فرانسوا دروش) بر روی پوست است که ۵٦ برگه از آن به به شماره Arabe 331 درکتابخانه 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 درآنجا محفوظ است. آزمایش کربن ۱٤ 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

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

٤۲. یعنی این مصحف طبق نتایج آزمایش کربن ۱٤ با احتمال ۹۵ درصد مابین سالهای ٤۱ تا ۱٤۷ قمری قرار دارد.

٤۳. یعنی با احتمال ۹۵ در صد این قرآن مابین سالهای ٤۹ تا ۱۵۱ هجری قمری تولید شده است.

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

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

٤٥. مخطوطی ٣٦ برگه‌ای به خط حجازی، که ۲۹ برگـه از آن بـه شـماره قـاف ٤٧ در دارالکتـب المصریه در مصر و ۷ برگه نیز در کتابخانه ملـی آلمـان در بـرلین بـه شـماره 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

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

٤٧. این نتایج حاصل کالیبره کردن داده‌های آزمایشگاه در تعیین قدمت رادیو کـربن ایـن مخطـوط تحت برنامه oxcal و بر اساس نمودار کالیبراسیون IntCal13 است بدین منظور که نتـایج تـا حـد ممکن یکدست شوند و کار مقایسه آنها آسانتر صورت گیرد.

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

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

٥٠. 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 امـا اطلاعـات جزئی تر این آزمایش به صورت رسمی منتشر نشده است به لطف آقای بهنام صادقی به نمـودار کالیبراسیون این آزمایش دست پیدا کردم. اما منبع این اطلاعات دقیقا مشخص نیست.

٥١. دو برگه از یک مصحف به خـط حجـازی کـه بـه شـماره Islamic Arabic 1572a در کتابخانـه تحقیقاتی کادبوری دانشگاه بیرمنگام (کلکسیون مینگانا) محفـوظ اسـت کـه بـه قـرآن بیرمنگـام معروف شده است. ١٦ برگه دیگر که متعلق به همین قرآن هستند در کتابخانه ملی فرانسه تحت شماره 328c برگه های ٧١ تا ٨٦ نگهداری می شود. که این ١٦ برگه مورد آزمایش کربن ١٤ 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 دیگـر نیـز در مـوزه هنرهای اسلامی قطر در شهر دوحه به شماره Ms. 67 نگهداری می شود.

٥٢. مصحفی در ابعاد ١٠.٥ * ١٦ سانتی متر ، که هر صفحه حاوی ٦ سطر است. خط این مصحف در دسته بندی فرانسوا دروش خط D.III است. احتمالاً این قرآن در ۳۰ مجلـد بـوده اسـت کـه امروزه صدها برگه از آن در موزه ملی هنرهای اسلامی در رقاده در غـرب شـهر قیـروان تحـت شماره R64a محفوظ است. چهار برگه دیگر از این مصحف در مـوزه ملـی فرانسـه در پـاریس تحت شماره Arabe 5178m (برگه های ١٨ تا ٢١) محفوظ است.

۵۳. این نسخه به سفارش دایه ی امیر بادیس الزیری، کتابت وتذهیب شده و به مسجد اعظم قیروان وقف شده است به همین خاطر به مصحف حاضنه یا دایه معروف شده است. برگـه هـای ایـن قرآن امروزه در موزه ملی هنرهای اسلامی رقاده، موزه هنرهای اسلامی قیروان، موزه ملی بـاردو در تونس وموزه هنر متروپـولتین در نیویـورک محفـوظ اسـت. همچنـین برگـه هـایی از آن در کلکسیون داود خلیلی در لندن، کلکسیون داود خلیلی در کپنهاگ و در کلکسیون های شخصـی در ریاض و هیوستون آمریکا یافت می شود.

۵٤. پالیمپسِست یا پالیمسِست (palimpsest) از ریشه لاتین palimpsestus به معنای پاک کردن دوباره، به برگه‌ای از مخطوط (مصحف، طومار، ...) که نوشته‌ی روی آن پـاک شـده و دوبـاره روی آن نوشته شده باشد اطلاق می‌شود. پالیمسست می‌تواند حاوی چند لایه باشد و عملِ پـاک کـردنِ متن و نوشتن دوباره، چند بار بر روی آن اتفاق افتاده باشد. در بسیاری از پالیمسست‌ها لایـه یـا لایه‌های زیرین هنوز هم قابل قرائت هستند.

۵۵. این مخطوط به همراه تعداد بسیار زیادی از دست نویس های دیگر در سال ۱۹۵٦ در مسـجد اعظم صنعاء کشف شدند.

۵٦. این دست‌نویس قرآنی در سال ۱۹۸۵ با چـاپ کتـاب مصـاحف صـنعاء مـورد اطـلاع عمـوم قرار گرفت.

۵۷. لایه رویی این ٤۰ برگه موضوع بحث رساله‌ی کارشناسی ارشد خانم رزان غسان حمـدون بـا عنوان المخطوطات القرآنیۀ فی صنعاء منذ القرن الاول الهجری در سال ۲۰۰٤ در یمن بوده‌اند.

۵۸. باقی‌مانده جوهرِ نوشته‌ی پاک شده به دلیل دارا بودن عناصر فلـزی در آن، بـا گذشـت زمـان، دستخوش فعل و انفعالات شیمیایی شده، و موجب تغییر رنگ و از ایـن رو، پیـدایش دوبـاره‌ی نوشته‌ی زیرین به رنگ قهوه‌ای یا خاکستری کم‌رنگ شده است. خواندن متن زیرین پـاک شـده در پالیمسست‌ها کار دشواری است اما استفاده از تصویر برداری فرابنفش از برگه‌ها ایـن کـار را شدنی‌تر کرده است.

۵۹. برگه استنفورد ۲۰۰۷یکی از همان چهار برگه مفقود شده از مصـحف صـنعاء ۱ اسـت کـه در خارج ازیمن به فروش رسید. این برگه قبلاً در سال ۱۹۹۳ در سُتبیز لندن به حراج گذاشته شـده بود. بنابراین برگه به هر دو نام سُتبیز ۱۹۹۳ و استنفورد ۲۰۰۷ خوانده می‌شود.

٦۰. این اطلاعات را آقای بهنام صادقی در اختیار من قرار داد که هنوز بـه صـورت رسـمی منتشـر نشده است.

61. Centre de Datationpar le Radiocarbone de Lyon

٦۲. درسال ۲۰۰۷ عکسبرداری فرابنفش بر روی برگه‌های نسخه‌ی DAM 01–27.1 دارالمخطوطـات توسط کریستیان رُبَن وسرجیو نویا نوسدا انجام گرفت.

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

Elisabeth Puin, “Ein früher Koranpalimpsest aus Ṣan‘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 Ṣan‘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 Ṣan‘ā’ (DAM 01–27.1) – Teil III: Ein nicht-‘uṯmānischer Koran,” in Die Entstehung einer Weltreligion I: Von der koranischen Bewegung zum Frühislam, ed. Markus Groß et al. (Berlin: Hans Schiler, 2010), 233–305.

٦٤. یکی از این موارد شکل املای علیٰ بایک الف در آخر به جای الف مقصوره [علا] است.

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

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

٦٧. حروف ضاد وعین در واژه "اسْتُضْعِفُوا" پس و پیش کتابت شده‌اند.

کتاب‌نامه

حجتی، محمد باقر(۱۳۸۷ ش)؛ پژوهشی در تاریخ قرآن کریم؛ تهران، دفتر نشر فرهنگ اسلامی.

خوئی، السید ابوالقاسم(۱۳۷٦ ش)، البیان فی تفسیر القرآن، تحقیق: السید جعفر الحسینی، قم، دارالثقلین.

فرانسوا دروش، قرآن‌های عصر اموی (۱۳۹٤ 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؛ ترجمهٔ مرتضی کریمی‌نیا؛ *هفت آسمان*، سال هشتم، ش۳۲، زمستان ۱۳۸۵، ص۱۵۵-۱۹٦

مایل هروی، نجیب، کتاب آرایی در تمدن اسلامی، مجموعه رسائل در زمینه خوشنویسی، مرکب سازی، کاغذ گری، تذهیب و تجلید به انضمام فرهنگ واژگان نظام کتاب آرایی؛ مشهد، آستان قدس رضوی، بنیاد پژوهش های اسلامی، ۱۳۷۱.

هالدین، دانکن؛ صحافی و جلدهای اسلامی، ترجمه هوش آذر نوش، تهران، سروش، ۱۳٦٦.

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 nascitadi 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'ānic 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, "Ṣanʿā' 1 and the Origins of the Qur'ān," Der Islam: Zeitschrift für Geschichte und Kultur des islamischen Orients 87i-ii, pp. 1-129.

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 OxfordAccelerator Mass Spectrometry Facility: Technical Developments In Routine Dating. Archaeometry, 31: 99–113

Hedges, REM., Klinken, GJ 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,

Noseda, 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

Noseda, S. Noja. (2003), "La Mia Vista A Sanaa E Il Corano Pa linseto", Rendiconti: Classe Di Lettere E Scienze Morali E Storiche,

Noseda, 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 Ṣanʿāʾ (DAM 01-27.1)—Teil III: Ein nicht- ʿuṯmānischer Koran," in *Die Entstehung einer Weltreligion I: Von der koranischen Bewegung zum Frühislam* [Inârah. 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 Ab¯u 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی