



## Carbon Dating Analysis of Manuscripts Kept in the Central Library of the University of Tehran

Ali Aghaei<sup>1</sup> | Faranak Bahrololumi<sup>2</sup> | Irena Hajdas<sup>3</sup> | Rasoul Jafarian<sup>4</sup> | LiLi Kordavani<sup>5</sup> | Michael Josef Marx<sup>6</sup>

1. Ph.D., Paderborn Institute of Islamic Theology, University of Paderborn, Paderborn, Germany. E-mail: [ali.aghaei@uni-paderborn.de](mailto:ali.aghaei@uni-paderborn.de)
2. Ph.D. Candidate, Kunsthistorisches Museum Wien, Vienna, Austria. E-mail: [bfaranak@yahoo.com](mailto:bfaranak@yahoo.com)
3. Ph.D., Ion Beam Physics Laboratory (LIP), ETH Zürich, Zürich, Switzerland. E-mail: [hajdas@phys.ethz.ch](mailto:hajdas@phys.ethz.ch)
4. Professor, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: [ras.jafarian@gmail.com](mailto:ras.jafarian@gmail.com)
5. Corresponding Author, Ph.D. Candidate, Central Library and Documentation Center, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: [l.kordavani@gmail.com](mailto:l.kordavani@gmail.com)
6. Ph.D. Candidate, Research Center Corpus Coranicum, Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities, Berlin/Potsdam, Berlin, Germany. E-mail: [marx@bbaw.de](mailto:marx@bbaw.de)

### Article Info

#### Article type:

Research Article

#### Article history:

Received 13 April 2022

Received in revised form 11 June 2022

Accepted 01 September 2022

Published online 08 October 2022

#### Keywords:

Carbon Dating Analysis, CLUT, Project Irankoran, Manuscripts, Kūfī Qur'an Fragment on Parchment, Muğmal al-Luğah, Daḥīra-ye Khwārazmšāhī, Panğ Ganğ of Neẓāmī, Ādāb al-Falāsifah, Wīdēwdād

### ABSTRACT

**Objective:** This paper will present and analyzes the results of the carbon dating campaign carried out in the project “Irankoran” at the Central Library of the University of Tehran (hereafter, CLUT). During the last years, the project “Corpus Coranicum” has undertaken systematic approaches for dating (mostly Qur’anic) manuscripts by the analysis of carbon dating with its focus on the first millennium. Manuscripts presented here consist of one quiet old fragment of the Qur’ān on parchment dated before the year 1000 CE and a selection of precious and diverse manuscripts from Iranian and Islamic heritage, including the Arabic dictionary Muğmal al-Luğah, the medical Encyclopaedia Daḥīra-ye Khwārazmšāhī, the poetry Panğ Ganğ of Neẓāmī, Ādāb al-Falāsifah attributed to Syriac scholar Ḥunayn b. Iṣḥāq (d. 873 CE), and one of the oldest versions of the Avesta Wīdēwdād.

**Methods:** Since the dates of these documents have been the subject of discussions and disputes among philologists and scholars, the results of the carbon dating analysis presented here can help us enhance our understanding of the history of these manuscripts.

**Results:** The results of the carbon dating of the selected objects clearly show that, with the exception of the Ādāb al-Falāsifah, the authenticity of its date had been already doubted by the specialists of the field manuscript studies, the colophons of other manuscripts, even in cases where they were suspected of being tampered with, present most likely the accurate original dates of the corresponding manuscripts.

**Conclusions:** Thus, the current carbon dating results offer perspectives on documents mainly from the second millennium.

**Cite this article:** Aghaei, A., Bahrololoomi, F., Hajdas, I., Jafarian R., Kordavani, L. & Marx, M. J. (2022). Carbon Dating Analysis of Manuscripts kept in the Central Library of The University of Tehran. *Academic Librarianship and Information Research*, 56 (3), 63-80. DOI: <https://doi.org/10.22059/jlib.2022.340471.1600>



## سالیابی منتخبی از نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران با استفاده از آزمایش کربن ۱۴

سید علی آقایی<sup>۱</sup> | فرانک بحرالعلومی<sup>۲</sup> | ایرنا هایداش<sup>۳</sup> | رسول جعفریان<sup>۴</sup> | لیلی کردوانی<sup>۵</sup> | میثائیل مارکس<sup>۶</sup>

۱. دکترای تخصصی، دانشگاه پادربورن، مؤسسه الهیات اسلامی. پادربورن، آلمان. رایانامه: [ali.aghaei@uni-paderborn.de](mailto:ali.aghaei@uni-paderborn.de)
۲. دانشجوی دکتری، موزه تاریخ و هنر وین، اتریش. رایانامه: [bfaranak@yahoo.com](mailto:bfaranak@yahoo.com)
۳. دکترای تخصصی، بخش علوم پایه، دانشگاه صنعتی زوریخ، زوریخ، سوئیس. رایانامه: [hajdas@phys.ethz.ch](mailto:hajdas@phys.ethz.ch)
۴. استاد، گروه تاریخ، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: [ras.jafarian@gmail.com](mailto:ras.jafarian@gmail.com)
۵. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، بخش حفاظت و مرمت اسناد و کتب خطی، کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران، تهران. رایانامه: [l.kordavani@gmail.com](mailto:l.kordavani@gmail.com)
۶. دانشجوی دکتری، بخش کرپوس کرانیکوم، فرهنگستان علوم برلین - برندنورگ، برلین، آلمان. رایانامه: [marx@bbaw.de](mailto:marx@bbaw.de)

### چکیده

### اطلاعات مقاله

**هدف:** در این مقاله نتایج آزمایش کربن ۱۴ که در چارچوب پروژه «ایرانکران» (ایران قرآن) و به منظور سالیابی منتخبی از نسخه‌های خطی محفوظ در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران انجام شده، ارائه و تحلیل می‌شود. نسخه‌های خطی ارائه شده در این مقاله، علاوه بر یک برگ پوست‌نوشت قرآنی متعلق به سده چهارم هجری/دهم میلادی، نسخه‌های خطی ارزشمند و متنوعی از میراث فرهنگی ایرانی و اسلامی، شامل واژه‌نامه عربی مجمل‌اللغه، دانشنامه پزشکی ذخیره خوارزمشاهی، مثنوی پنج گنج نظامی، آداب الفلاسفه منسوب به حنین بن اسحاق و یکی از کهن‌ترین نسخه‌های اوستا وندیداد، بررسی شده‌اند که تاریخ آنها به سده‌های میانه (قرون پنجم تا یازدهم هجری/قرن یازدهم تا هفدهم میلادی) بازمی‌گردد.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۷/۱۶

**روش پژوهش:** گرچه نسخه‌های خطی منتخب همگی انجامه دارند، درستی و اصالت تاریخ‌های مذکور در این انجامه‌ها، گاه به دلیل مشاهده دستکاری در انجامه‌ها و گاه به سبب تردید در اصالت نسخه، تا به حال محل بحث و مناقشه میان نسخه‌شناسان و پژوهشگران بوده است.

### کلیدواژه‌ها:

آزمایش کربن ۱۴، کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران، پروژه ایرانکران، نسخه‌های خطی، پوست‌نوشت قرآنی، مجمل‌اللغه، ذخیره خوارزمشاهی، پنج گنج نظامی، آداب الفلاسفه، وندیداد

**یافته‌ها:** به جز نسخه آداب الفلاسفه که درستی تردید برخی پژوهشگران در اصلتش با نتیجه به دست آمده از آزمایش کربن ۱۴ نیز تأیید شد، نتایج حاصل از این آزمایش بر روی دیگر نسخه‌های مورد بحث در این مقاله با تاریخ‌های مندرج در انجامه‌های نسخه‌ها سازگارند.

**نتیجه‌گیری:** در این مقاله نشان داده می‌شود که سالیابی نسخه‌های خطی با استفاده از آزمایش کربن ۱۴ کمک شایانی به حل این مناقشه‌ها می‌کند.

**استناد:** آقایی، سیدعلی؛ بحرالعلومی، فرانک؛ هایداش، ایرنا؛ جعفریان، رسول؛ کردوانی، لیلی و مارکس، میثائیل (۱۴۰۱). سالیابی منتخبی از نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران با استفاده از آزمایش کربن. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، ۵۶ (۳)، ۸۰-۶۳.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jlib.2022.340471.1600>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تهران.

## مقدمه

در سال‌های گذشته، پروژه «کریوس کرانیکوم»<sup>۱</sup> به طور نظام‌مند به تاریخ‌گذاری نسخه‌های خطی به وسیله آزمایش کربن ۱۴ پرداخته است.<sup>۲</sup> تمرکز آزمایش‌های انجام شده از سوی پروژه کریوس کرانیکوم تا به حال بر روی نسخه‌های خطی به طور عمده قرآنی مربوط به هزاره نخست میلادی (چهار قرن نخست اسلامی) بوده است. بنا بر آزمایش‌های پیشین روی نسخه‌های خطی قرآن، پنج نسخه پوست‌نوشته پیش از سال ۷۰۰ م (قرن اول هجری) و هفت نسخه پوست‌نوشته دیگر بین سال‌های ۷۰۰ تا ۸۰۰ م (قرن دوم هجری) تاریخ‌گذاری شده‌اند (برای نتایج به دست آمده از این آزمایش‌ها، ر.ک. مارکس و یوخام،<sup>۳</sup> ۲۰۱۹). در مقاله پیش‌رو، نتایج آزمایش کربن ۱۴ که در چارچوب پروژه «ایرانکران»<sup>۴</sup> بر روی تعدادی از نسخه‌های خطی محفوظ در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران انجام شده ارائه و تحلیل می‌شود. در بین نسخه‌های خطی ارائه شده در این مقاله، تنها یک برگ پوست‌نوشته قرآنی (شماره ۱۰۹۵۰) از سده چهارم هجری/دهم میلادی است و دیگر نسخه‌های خطی به دوره‌های تاریخی متأخرتر تعلق دارند. بنابراین، نتایج به دست آمده چشم‌اندازی از اسناد تاریخی مربوط به هزاره دوم میلادی را عرضه می‌کنند. از آنجا که تاریخ‌های نسخه‌های خطی مورد بحث در این مقاله پیشتر محل بحث و مناقشه بوده‌اند، نتایج حاصل از آزمایش کربن ۱۴ می‌تواند ما را در دستیابی به درکی روشن‌تر از تاریخ این نسخه‌ها یاری کنند.

## شرح آزمایش کربن ۱۴

در بهمن ۱۳۹۷ش/ژانویه ۲۰۱۹م.، در چارچوب یادداشت تفاهم بین کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران و فرهنگستان علوم برلین برندنبورگ (امضاشده به تاریخ ۲۹ آبان ۱۳۹۷ش/۲۰ نوامبر ۲۰۱۸م.) و پس از ثبت و امضای قراردادهای نمونه‌برداری آزمایش کربن ۱۴، از شش نسخه خطی این مجموعه نمونه‌برداری و نمونه‌ها برای انجام آزمایش کربن به آزمایشگاه فیزیک پرتو یونی در دانشگاه صنعتی زوریخ<sup>۵</sup> ارسال شد. هزینه انجام آزمایش کربن از سوی پروژه‌های ایرانکران و کریوس کرانیکوم در فرهنگستان علوم برلین برندنبورگ تأمین شده است.<sup>۶</sup> در ادامه، گزارشی کوتاه از نتایج سالیابی نسخه‌های خطی به شماره‌های ۱۰۹۵۰، ۲۰۳، مشکوه، ۵۱۵۶، ۵۱۷۹، ۲۱۶۵ و ۱۱۲۶۳، که همگی در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران نگهداری می‌شوند، ارائه می‌شود.

## ملاحظات فنی

در این گزارش، برای هر نمونه (الف) شماره ثبت در آزمایشگاه فیزیک پرتو یونی دانشگاه صنعتی زوریخ (برای مثال ETH-97583) و (ب) شماره ثبت در پویس سالیابی کربن پروژه کریوس کرانیکوم (برای مثال CC-sample no.131) ذکر می‌شود.<sup>۷</sup> همچنین برای هر نمونه یک عدد سه یا چهار رقمی که با یک ویرگول از عدد دو رقمی دیگری جدا شده ذکر می‌شود: عدد اول سمت چپ ویرگول بیانگر سن کربن است که از آزمایش کربن ۱۴ به دست آمده و عدد دوم سمت راست ویرگول میزان خطای اندازه‌گیری

<sup>۱</sup> پروژه کریوس کرانیکوم (Corpus Coranicum) در فرهنگستان علوم برلین- برندنبورگ از سال ۲۰۰۷م با هدف مطالعه نظام‌مند «تاریخ متن قرآن» آغاز به کار کرده و از سال ۲۰۰۹م فهرست جامع نسخه‌های خطی کهن قرآن راه، که عموماً در کتابخانه‌ها و موزه‌های اروپایی و آمریکایی نگهداری می‌شوند، به صورت برخط در اختیار پژوهشگران گذاشته است. برای اطلاع بیشتر، ر.ک.

<https://corpuscoranicum.de>.

<sup>۲</sup> آزمایش‌های قبلی با حمایت مالی مرکز پژوهش‌های ملی فرانسه (Agence Nationale de la Recherche, ANR) و بنیاد پژوهش‌های آلمان (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG) در دو پروژه تحقیقاتی کرانیکا (Coranica) و پالئوکران (Paleocoran) از سوی گروهی از پژوهشگران فرانسوی و آلمانی به سرپرستی فرانسوا دروش (F. Déroche)، میثائیل مارکس (M. Marx) و کریستین روبن (Ch. Robin) انجام شده‌اند.

<sup>۳</sup> Marx and Jocham

<sup>۴</sup> پروژه ایرانکران (IranKoran) در سال ۱۳۹۶ش/۲۰۱۷م به سرپرستی سیدعلی آقایی و با حمایت مالی وزارت آموزش و پژوهش آلمان (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF) در فرهنگستان علوم برلین- برندنبورگ (Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, BBAW) آغاز به کار کرد. هدف اصلی این پروژه، تحقیق و نشر دیجیتال نسخه‌های خطی کهن قرآنی است که در موزه‌ها، کتابخانه‌ها و مجموعه‌های عمومی یا خصوصی ایرانی نگهداری می‌شوند. برای اطلاع بیشتر درباره این پروژه، ر.ک. <https://iranKoran.ir>.

<sup>۵</sup> Labor für Ionenstrahlphysik (LIP), ETH-Zurich, website: <https://ams.ethz.ch>.

<sup>۶</sup> از تویاس ی. یوخام (Tobias J. Jocham) برای مشاوره و همکاری در این پژوهش سپاسگزاریم.

<sup>۷</sup> شماره اخیر در قراردادهای آزمایش کربن با کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران و نیز مستندات مربوط به آنها نیز آمده است.

(انحراف معیار) را نشان می‌دهد. برای مثال، برای نمونه با شماره ثبت ETH-97583 برابر با شماره CC-Sample No. 131 این مقدار ۶۱۰.۲۰ است که در آن ۶۱۰ به معنای ۶۱۰ سال پیش از زمان حال<sup>۱</sup> و ۲۰ به معنای خطای اندازه‌گیری در فاصله کمتر از یک انحراف معیار (1σ) است.

جدول ۱: نتایج آزمایش کربن ۱۴ نسخه‌های خطی محفوظ در کتابخانه مرکزی و

مرکز اسناد دانشگاه تهران - بهمن ۱۳۹۷ ش/ ژانویه ۲۰۱۹ م

ردیف	شماره ثبت نسخه خطی و شماره برگه مربوط	شماره ثبت نمونه در پوشش کربوس کرانیکوم	شماره ثبت نمونه در آزمایشگاه زوریخ	جنس نمونه	سن کربن، یک انحراف معیار (1σ)
۱	۵۱۷۹، برگه ۶۲	CC-sample no. 131	ETH-97583	کاغذ	۶۱۰.۲۰
۲	۵۱۷۹، برگه ۶۳	CC-sample no. 132	ETH-97584	کاغذ	۳۶۳.۲۰
۳	۵۱۷۹، برگه ۶۴	CC-sample no. 133	ETH-97585	کاغذ	۶۴۴.۲۰
۴	۱۰۹۵۰	CC-sample no. 134	ETH-97586	پوست	۱۲۲۳.۲۰
۵	۵۱۵۶، برگه ۱۳۲	CC-sample no. 135	ETH-97587	کاغذ	۱۶۳.۲۰
۶	۵۱۵۶، برگه ۶۵	CC-sample no. 136	ETH-97588	کاغذ	۸۷۰.۲۰
۷	۲۱۶۵، برگه ۱۵-۱۶	CC-sample no. 137	ETH-97589	کاغذ	۲۶۲.۲۰
۸	۲۰۳ مشکوه، صفحه‌های ۱۳۰-۱۳۳	CC-sample no. 138	ETH-97590	کاغذ	۹۱۵.۲۰
۹	۱۱۲۶۳، برگه ۵۹	CC-sample no. 139	ETH-97591	کاغذ	۳۴۹.۲۰

برای تبدیل سن کربن به سن تقویمی (میلادی) از نرم‌افزار واسنجی<sup>۲</sup> (کالیبراسیون) دانشگاه آکسفورد Oxcal 4.4 (ر.ک. برانک رمزی، ۲۰۲۳) و منحنی واسنجی Intcal 2020 (رایمر<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۲۰) استفاده شده است. در این نرم‌افزار از نتایج اندازه‌گیری‌های آزمایش کربن بر روی موادی که تاریخ دقیق آنها (برای مثال با گاه‌شماری درختی<sup>۵</sup> یا سالیابی رشد حلقه‌های درختان) مشخص بوده برای تبدیل سن کربن به سال تقویمی استفاده می‌شود. با کمک این نرم‌افزار، برای هر نمونه یک نمودار تهیه شده است: بر روی محور Y (عمودی) سن کربن با توجه به انحراف معیار (توزیع نرمال) به شکل یک منحنی ناقوس‌وار و با رنگ قرمز مشخص شده و روی محور X (افقی) سن تقویمی بازخوانی مبتنی بر منحنی واسنجی (آبی رنگ)<sup>۶</sup> و با رنگ خاکستری نمایش داده می‌شود. منحنی روی محور X حاوی دو گونه اطلاعات است: الف) بخشی از محور X که با منحنی خاکستری پوشیده شده، نشان دهنده بازه زمانی از تقویم میلادی است که از تطبیق سن کربن با منحنی واسنجی حاصل می‌شود. ب) سطح زیر منحنی خاکستری نیز نشان‌دهنده چگالی احتمال برای توزیع سن تقویمی است. اگر سن کربن ناظر به بخشی از منحنی واسنجی باشد که چند اوج و فرود از خود نشان می‌دهد، سن تقویمی متناظر با آن نیز بازه‌های زمانی متفاوتی خواهد یافت. طبق قرارداد، بازه زمانی تقویمی برای احتمال ۹۵/۴٪ نمایش داده می‌شود. این بدان معنی است که نتیجه سالیابی به احتمال ۹۵/۴٪ در بازه زمانی نمایش داده شده قرار می‌گیرد. بنابراین اگر سالیابی (مثلاً در نمونه ETH-97585) به دو بازه زمانی (یا بیشتر) روی تقویم

<sup>۱</sup> Before present = BP

منظور از «پیش از زمان حال» قبل از سال ۱۹۵۰ م است. تا پیش از این تاریخ میزان تولید کربن ۱۴ در جو زمین تقریباً ثابت بوده ولی پس از این تاریخ به دلیل انجام آزمایش‌های هسته‌ای این تعادل بر هم خورده است.

<sup>۲</sup> calibration

<sup>۳</sup> Bronk Ramsey

<sup>۴</sup> Reimer

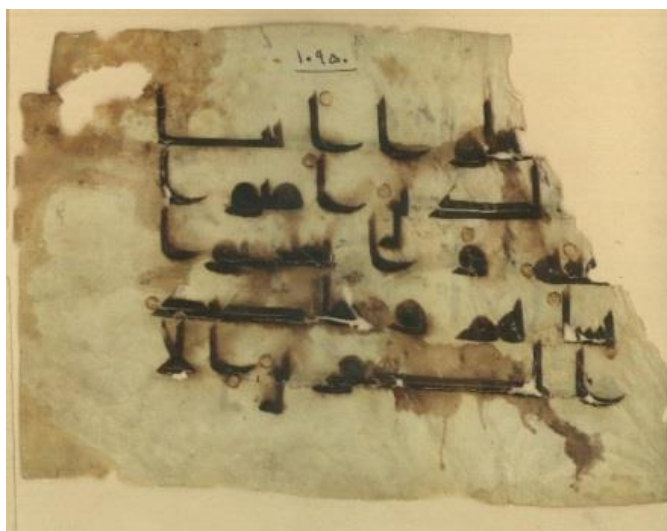
<sup>۵</sup> dendrochronology

<sup>۶</sup> در منحنی واسنجی که با شیب منفی از بالا سمت چپ به پایین سمت راست نمودار کشیده شده، داده‌های به دست آمده از گاه‌شماری درختی و آزمایش سالیابی کربن متناظر با آنها تطبیق داده شده‌اند. فراز و فرود این منحنی نیز بازنماینده اختلافات همین داده‌هاست.

میلادی منجر شود، همه این بازه‌ها باید به مثابه سن تقویمی محتمل برای نسخه در نظر گرفته شوند (برای کسب اطلاعات بیشتر، ر.ک. بحرالعلومی شاپورآبادی، ۱۳۷۸: ص ۵۰-۷۶، «فصل ششم: سالیابی کربن ۱۴». نیز: یوسف گروب، ۲۰۱۹).

### ۱. برگه قرآن به شماره ثبت ۱۰۹۵۰ (پوست)

برگ قرآنی به شماره ۱۰۹۵۰ (تصویر ۱)، که بهمن ۱۳۷۸ خریداری و به مجموعه نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران اضافه شده، برگه‌ای از قرآنی کهن به خط کوفی است (ابعاد برگه ۱۴/۵ × ۲۰ س.م، ۵ سطری، و ابعاد متن قرآنی ۹ × ۱۴/۵ س.م). این برگه رطوبت دیده، فرسوده شده و بخشی از کناره آن هم پاره شده و از بین رفته است (حکیم، ۱۳۸۹: ۵۳۶). این برگ قرآنی آیات ۲۵-۲۶ سوره غافر از جزء ۲۴ام قرآن را در بردارد. برگه‌های دیگری از همین جزء قرآن را می‌توان در دیگر کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مجموعه‌های خصوصی پیدا کرد: از جمله یک برگ در بردارنده آیات ۸۲-۸۳ سوره غافر که در مجموعه دکتر خلیلی (دروش، ۱۹۹۲: ۷۰) نگهداری می‌شود. فرانسوا دروش (همانجا) سبک نگارش این قطعه قرآنی را ذیل گونه D.I از خط‌های قرآنی دسته‌بندی کرده است. این پوست‌نوشت یکی از معدود برگ‌های شناخته شده از دست‌نوشت کهن قرآنی از این دسته است که با آزمایش کربن ۱۴ تاریخ‌گذاری شده است.



تصویر ۱. پوست‌نوشت قرآن، شماره ۱۰۹۵۰، رو

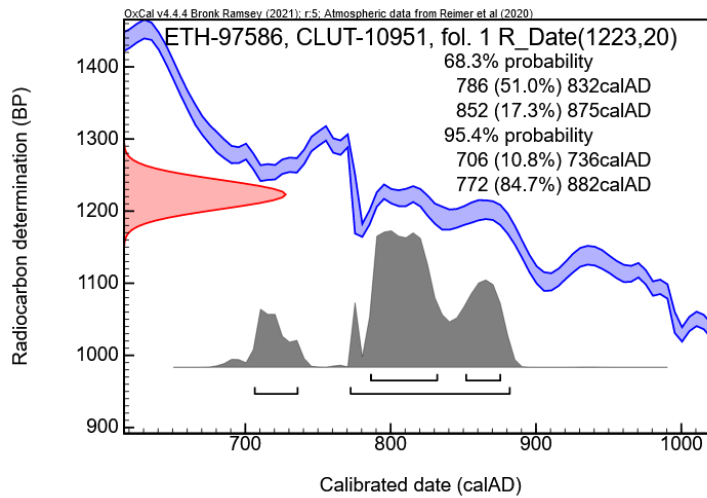
در این پژوهش، یک نمونه از پوست‌نوشت قرآنی شماره ۱۰۹۵۰ (ETH-97586 = CC-sample no. 134) برای آزمایش کربن ۱۴ گرفته شد. سن تقویمی واسنجیده<sup>۳</sup> (کالیبره شده) برای این نمونه به احتمال ۹۵/۴٪ بین سال‌های ۷۰۶ تا ۸۸۲ م (۸۷-۲۶۹ ق.) است. به دلیل اوج و فرود نمودار واسنجی، سن تقویمی در دو بازه زمانی مختلف با احتمالات متفاوت قرار گرفته که در این میان بازه زمانی ۷۷۲-۸۸۲ م (۱۵۵-۲۶۹ ق.) با احتمال ۸۴/۷٪ بالاترین احتمال را دارد (ن.ک. نمودار ۱). نتیجه آزمایش نشان می‌دهد که این قرآن کوفی به احتمال قریب به هشتادوپنج درصد در نیمه دوم قرن دوم هجری یا نیمه نخست قرن سوم هجری کتابت شده است. این بازه زمانی با تاریخ‌گذاری نسبی سبک نگارش این پوست‌نوشت در دسته‌بندی خط‌شناختی دروش (۱۹۸۳: ۱۹۹۲) هم‌خوانی دارد.

<sup>1</sup> Youssef-Grob

<sup>2</sup> Déroche

<sup>3</sup> calibrated age

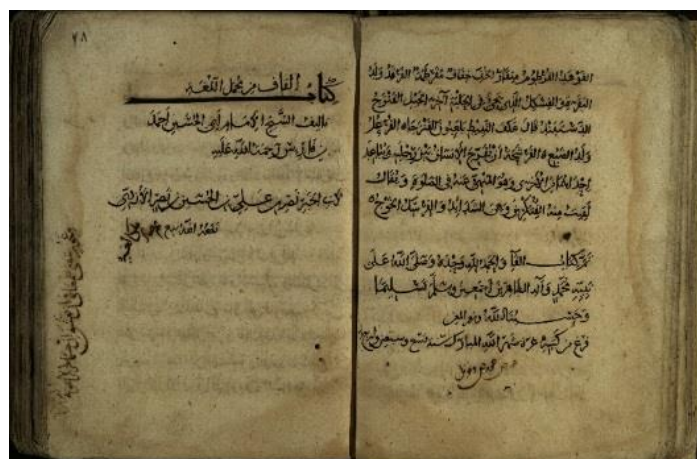




نمودار ۱. منحنی واسنجی (کالیبراسیون) سالیابی کربن برگ قرآنی به شماره ثبت ۱۰۹۵۰

## ۲. نسخه خطی مجمل‌اللغه از ابن فارس قزوینی به شماره ثبت ۲۰۳ مشکوه (کاغذ)

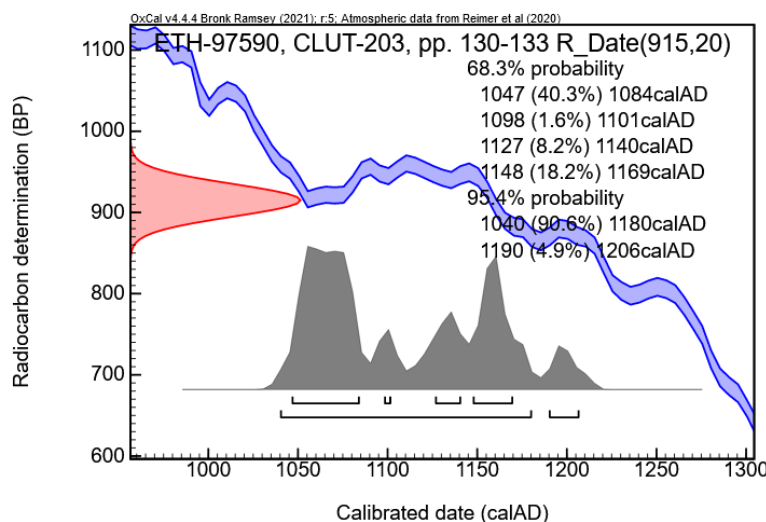
ابوالحسین احمد بن فارس (د. ۳۹۵ق.م.)، ادیب برجسته ایرانی در قرن چهارم هجری است و کتاب *مجمل‌اللغه* او نقطه عطفی در فرهنگ‌نویسی عربی محسوب می‌شود چراکه در آن برای تسهیل در شناخت معنای واژگان عربی به جای تنظیم بر اساس منخارج اصوات، که در واژه‌نامه‌های پیشین رایج بود، از ترتیب الفبایی استفاده شده است. این فرهنگ از بیست‌وهشت کتاب (یا بخش، به تعداد حروف الفبای عربی) تشکیل شده است (برای تفصیل بیشتر درباره این واژه‌نامه و مؤلف آن، ر.ک. سیدی، ۱۳۶۷). نسخه‌های متعددی از این فرهنگ در کتابخانه‌های جهان نگهداری می‌شوند که یکی از کهن‌ترین آنها به تاریخ ۴۷۹ق با شماره ثبت ۲۰۳ مشکوه (در اصل کتابخانه اهدایی سید محمد مشکوه) در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران نگهداری می‌شود (ن.ک. منزوی، ۱۳۳۲: ۴۴۷-۴۴۸، ۲۵۷ برگ، اندازه برگه‌ها: ۱۵ × ۲۰ س.م.، اندازه متن: ۱۰ × ۱۵ س.م.، ۱۳ سطر). این نسخه ناقص است و فقط نه کتاب از بیست‌وهشت کتاب، از حروف «فاء» تا «یاء»، را در بر دارد. در پایان برخی از کتاب‌های این نسخه انجامه‌ای هست که در آن تاریخ کتابت نسخه رمضان ۴۷۹ق. درج شده است (برای نمونه، ن.ک. تصویر ۲: برگه ۲۷ پشت). نام کاتب هبه‌الله بن الحسین بن أحمد القصبری نیز فقط در پایان کتاب «لام» آمده است (برگه ۱۲۱ پشت).



تصویر ۲. برگه‌های ۲۷ و ۲۸ مجمل‌اللغه ابن فارس به شماره ثبت ۲۰۳ مشکوه

<p>برگه ۲۸ رو، آغاز کتاب «قاف» «تألیف الشیخ الإمام أبی الحسین أحمد بن فارس رحمه الله علیه لأبى الخیر نصر بن علی بن نصر بن الحسین بن نصر الأزدری نفعه الله به»</p>	<p>برگه ۲۷ پشت، انجامه کتاب «فاء» «فرغ من کتبه غره شهر الله المبارک سنه تسع وسبعین وأربع مائه»</p>
---	--

آزمایش کربن ۱۴ بر روی نمونه گرفته شده از صفحه‌های ۱۳۰-۱۳۳ این نسخه خطی ( ETH 97590 = CC-sample no. ) صورت گرفت. نتیجه این آزمایش برای تاریخ مواد آلی تشکیل‌دهنده کاغذ نسخه پس از واسنجی به احتمال ۹۰/۶٪ بازه زمانی ۱۰۴۰-۱۱۸۰م (۴۳۱-۵۷۶ق.) است (ن.ک. نمودار ۲). به بیان دیگر، از این اندازه‌گیری معلوم می‌شود که این نسخه خطی پس از ۴۳۱ق. تولید شده است که با تاریخ یادشده در انجامه‌های نسخه (۴۷۹ق.) سازگار است. در عین حال، این احتمال را نمی‌توان نادیده گرفت که نسخه همراه با انجامه‌هایش در زمانی متأخر از تاریخ یادشده در انجامه‌ها (نهایتاً تا میانه قرن ششم هجری) رونویسی شده باشد.

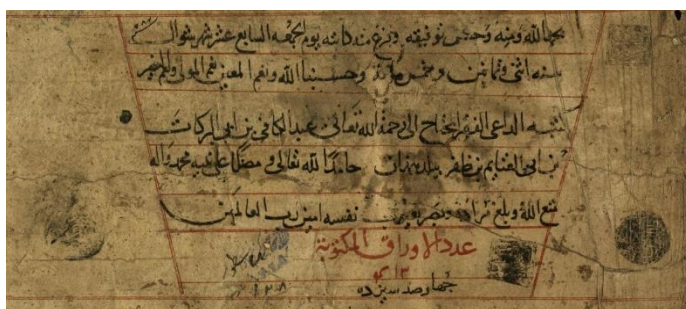


نمودار ۲. منحنی واسنجی سالیابی کربن نسخه خطی مجمل اللغه شماره ثبت ۲۰۳ مشکوه

### ۳. نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی از اسماعیل جرجانی به شماره ثبت ۵۱۵۶ (کاغذ)

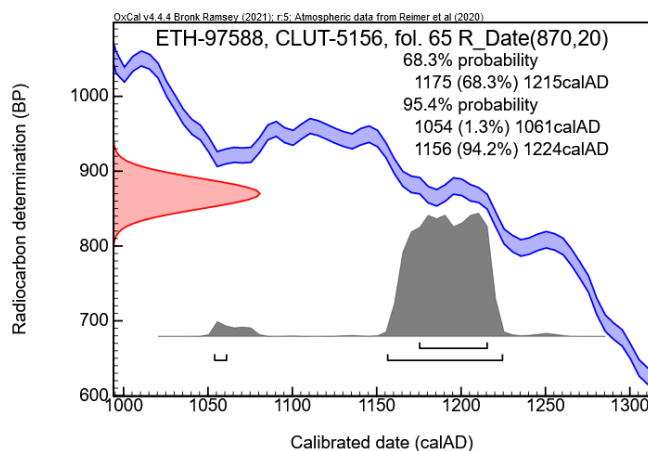
ذخیره خوارزمشاهی دانش‌نامه طبی به زبان فارسی اثر سید اسماعیل جرجانی (معرب گرگانی؛ د. ۵۳۱ق.) است که آن را به امیر محلی خوارزم، قطب‌الدین محمد خوارزمشاه (حک. ۴۹۰-۵۲۱ق.)، تقدیم کرده است. این اثر جامع‌ترین رساله پزشکی به زبان فارسی است که جرجانی یافته‌های طبیبان پیشین، که در کتاب‌های عربی و فارسی ضبط کرده بودند، و نیز مشاهدات و تجربه‌های شخصی خود را در آن ثبت کرده است. علاوه بر این، ذخیره، نمونه‌ای کامل از نثر اولیه فارسی است که با زبانی فصیح و آسان فهم نوشته شده و سرشار از واژه‌های اصیل فارسی میانه است، و از این رو منبع پژوهش درباره سیر تحول تاریخی و زبان‌شناختی زبان فارسی نیز دانسته می‌شود (برای تفصیل بیشتر، ر.ک. سعیدی سیرجانی،<sup>۱</sup> ۱۹۹۳؛ نیز متین، ۱۳۹۲؛ درباره مؤلف، ر.ک. قاسملو، ۱۳۸۵). نسخه‌های متعددی از این اثر در دسترس ولی به ندرت کامل‌اند (برای فهرست بلندی از آنها، ر.ک. فنخا، ۱۳۹۱: ۵۳-۷۴). کهن‌ترین آنها، نسخه شماره ۵۱۵۶ کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران به تاریخ ۵۸۲ق است (دانش پژوه، ۱۳۴۵: ۴۱۲۹، ۴۱۳ برگه، در قطع رحلی بزرگ به اندازه ۲۲ × ۳۲ س.م.، اندازه متن: ۳۱ × ۴۴ س.م.، ۳۵ سطر). هرچند تاریخ کتابت این نسخه دست‌خوردگی دارد که به تردید و مناقشه میان پژوهشگران انجامیده است (ن.ک. تصویر ۳). دانش پژوه (همانجا) این تاریخ را ساختگی تلقی کرده و زمان کتابت نسخه را (بدون ذکر دلیل) به سده هفتم یا هشتم برگردانده است. در مقابل، تاج‌بخش در مقدمه چاپ نسخه برگردان ذخیره خوارزمشاهی (جرجانی، ۱۳۹۰: مقدمه، چهارده و نیز برای بحث بیشتر درباره تاریخ کتابت نسخه، ن.ک. همان: شانزده و هفده) این نسخه را با استناد به ویژگی‌های رسم‌الخطی و شیوه نگارش آن، قدیمی‌ترین و کامل‌ترین نسخه ذخیره دانسته است.

<sup>۱</sup> Sa'īdī Sīrjānī



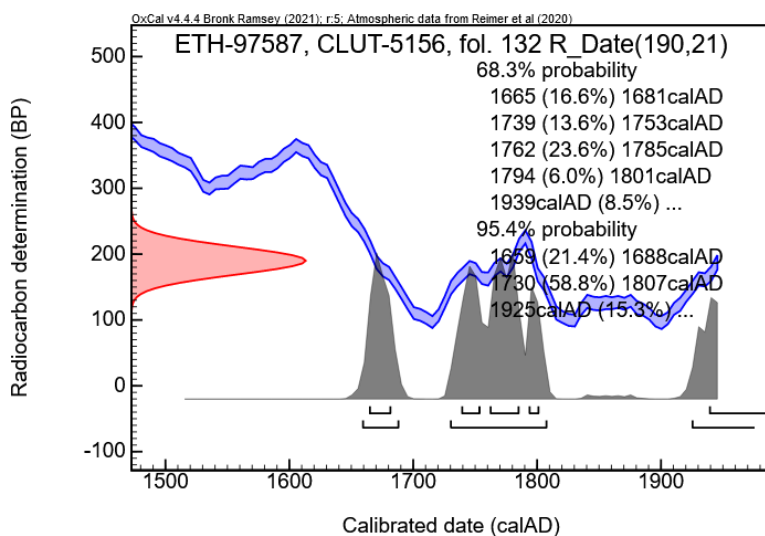
تصویر ۳. انجامة نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی جرجانی به شماره ثبت ۵۱۵۶  
«فرغ منه کاتبه يوم الجمعة السابع عشر شهر شوال سنة اثنی وثمانین وخمس مائه»

برای انجام آزمایش کربن ۱۴، دو نمونه از برگه‌های ۱۳۲ و ۶۵ نسخه خطی شماره ۵۱۵۶ برداشته (ETH-97587 = CC-) و دو نمونه از برگه‌های ۱۳۲ و ۶۵ نسخه خطی شماره ۵۱۵۶ برداشته (ETH-97588 = CC-sample no. 136 و sample no. 135) و عمر کربن آنها اندازه‌گیری شد. سن تقویمی و اسنجدیه برای برگه ۶۵ با احتمال ۹۵/۴٪ در بازه زمانی ۱۰۵۴-۱۲۲۴م (۴۴۵-۲۱۰ق.م) قرار می‌گیرد (ن.ک. نمودار ۳) در حالی که برگه ۱۳۲ بسیار جوان تر و در بازه زمانی ۱۶۵۹-۱۹۵۰م. (۱۰۶۹-۱۳۷۰ق.م) سالیابی می‌شود (ن.ک. نمودار ۴ الف). نتیجه آزمایش کربن به روشنی نشان می‌دهد که مواد استفاده شده برای تولید این دو برگه از نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی از حیث قدمت تفاوتی فاحش دارند: کاغذ برگه ۶۵ پیش از قرن هفتم هجری (قرن سیزدهم میلادی) تولید شده است و کاغذ برگه ۱۳۲ پس از قرن یازدهم هجری (قرن هفدهم میلادی)<sup>۱</sup> برای اطمینان، در خرداد ۱۴۰۱ (مه ۲۰۲۲) آزمایش کربن روی باقیمانده نمونه گرفته شده از برگه ۱۳۲ تکرار شد (دوبار اندازه‌گیری، یکبار روی نمونه پاکسازی شده و یکبار روی نمونه بدون پاکسازی، ن.ک. نمودارهای ۴ ب و ۴ ج) و نتیجه قبلی تأیید شد (برای ترکیب نتایج دو اندازه‌گیری اخیر، ن.ک. نمودار ۴ د). نتیجه آزمایش کربن حاکی از آن است که برگه ۱۳۲ به نسخه اصلی ذخیره خوارزمشاهی تعلق نداشته و به احتمال قوی بعداً به نسخه اضافه شده است. تفاوت روشن دستخط و ویژگی‌های زبانی این برگه با برگه‌های اصلی نسخه از جمله برگه ۶۵ مؤید این امر است. بنابراین، می‌توان با اطمینان چنین نتیجه گرفت که کاغذ استفاده شده در نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی پیش از ۶۲۱ق.م تولید شده است که با تاریخ کتابت نسخه که در انجامة یادشده (۵۸۲ق.م) هم‌خوانی دارد. با این وصف، تردیدها درباره اصلیت انجامة این نسخه تا حد زیادی برطرف می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که در دوره‌ای متأخر لابلای نسخه برگه‌هایی با دستخط متفاوت جایگزین برگه‌های آسیب‌دیده یا مفقود نسخه شده‌اند چنانکه در مورد برگه ۱۳۲ با آزمایش کربن ۱۴ تأیید شد. با انجام همین آزمایش روی برگه‌هایی با ویژگی‌های مشابه و نیز تحلیل جوهر به کاررفته در آنها می‌توان این موضوع را با دقت راستی‌آزمایی کرد.

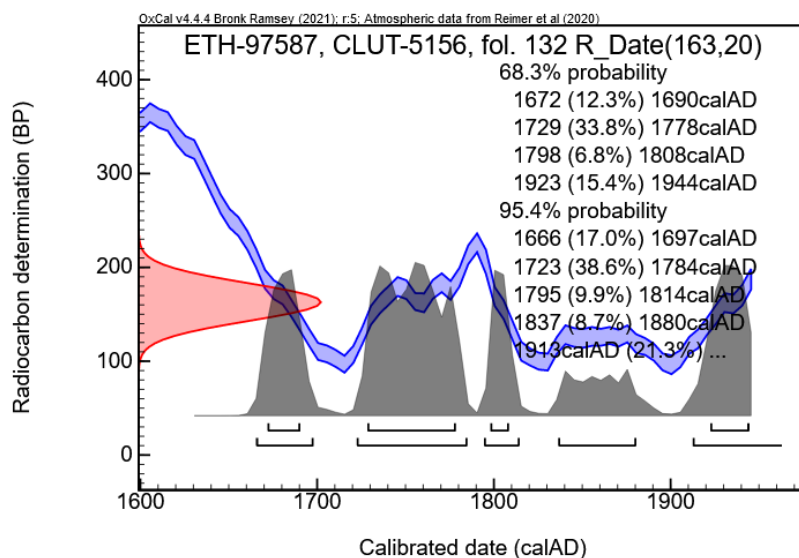


نمودار ۳. منحنی واسنجی نمونه گرفته شده از برگه ۶۵ نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی

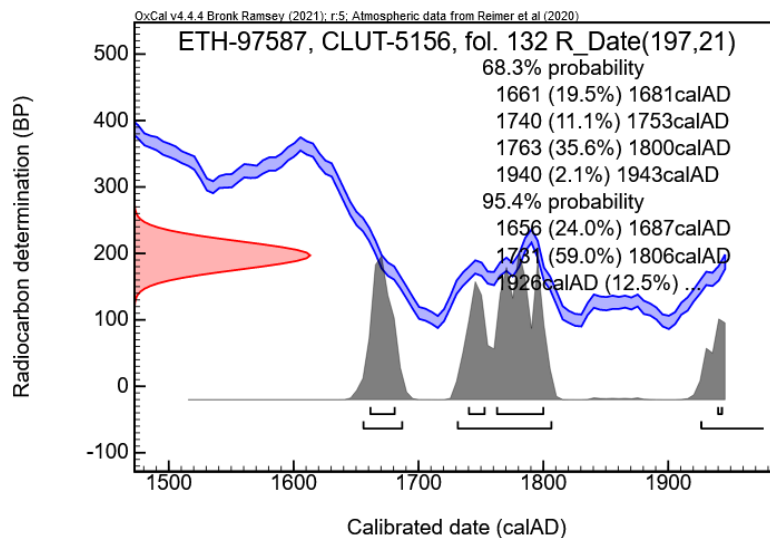




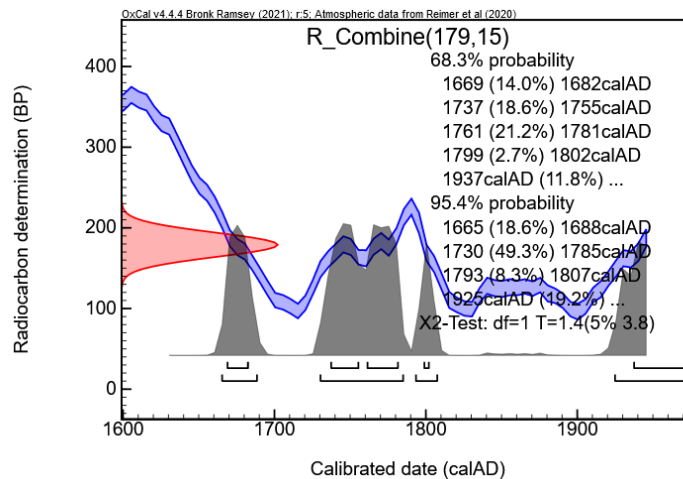
نمودار ۴ الف. منحنی واسنجی نمونه گرفته شده از برگه ۱۳۲ نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی



نمودار ۴ ب. منحنی واسنجی نمونه گرفته شده از برگه ۱۳۲ نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی



نمودار ۴ ج. منحنی واسنجی نمونه گرفته شده از برگه ۱۳۲ نسخه خطی ذخیره خوارزمشاهی



نمودار ۴د. منحنی واسنجی برای ترکیب آماری نتایج اندازه‌گیری‌های ۴ب و ۴ج

#### ۴. نسخه خطی پنج گنج از نظامی گنجوی به شماره ثبت ۵۱۷۹ (کاغذ)

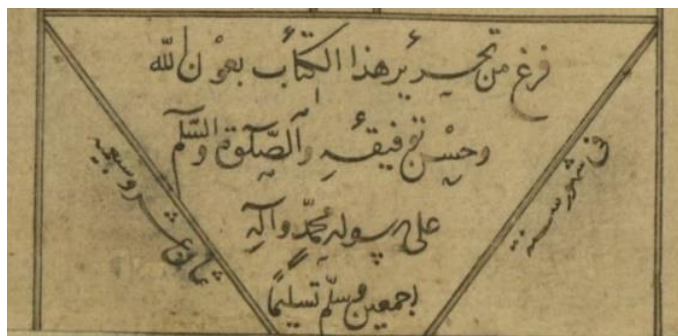
خمسۀ نظامی یا پنج گنج، از سروده‌های نظامی گنجوی (زادهٔ ۵۳۵ ق. در گنجه و درگذشتهٔ ۶۰۷-۶۱۲ ق.) شاعر و داستان‌سرای ایرانی و پارسی‌گوی است که پنج مثنوی داستانی یعنی *مخزن‌الأسرار* (حدود ۲۲۶۰ بیت)، *خسرو و شیرین* (حدود ۶۵۰۰ بیت)، *لیلی و مجنون* (حدود ۴۶۰۰ بیت)، *هفت پیکر* (حدود ۵۱۳۰ بیت) و *اسکندرنامه* مشتمل بر دو بخش به نام‌های *شرف‌نامه* و *اقبال‌نامه* (حدود ۱۰۵۰۰ بیت) را در بر می‌گیرد (ر.ک. شهبایی، ۱۳۳۴). داستان‌های خمسۀ یا پنج گنج بارها از سوی نگارگران ایرانی به تصویر کشیده شده‌اند. نسخه‌های متعددی از این کتاب در گنجینه‌های ایران و دیگر کشورهای جهان نگهداری می‌شود. قدیم‌ترین نسخهٔ تاریخ‌دار این اثر ارزشمند به تاریخ ۷۶۳ق/۱۳۶۲م که خمسۀ را به‌طور کامل در بر دارد در کتابخانهٔ ملی فرانسه نگهداری می‌شود (برای تفصیل بیشتر، ر.ک. پارلو، ۲۰۰۰). نسخهٔ خطی کتابخانهٔ مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران کهن‌ترین نسخهٔ تاریخ‌دار اما ناقص خمسۀ نظامی در جهان است که منظومه‌های اسکندرنامه، هفت پیکر و لیلی و مجنون را در بر دارد. این نسخه، که با خط نستعلیق نوشته شده، دارای ۴ سرلوح با رنگ‌های لاجوردی و طلایی و سیاه است و هفده مجلس آن با تصاویر مینیاتور تزیین شده‌اند (برای نمونه، ن.ک. تصویر ۴؛ تحلیل آزمایشگاهی مواد و ترکیبات به‌کار رفته در این نسخه، ر.ک. کردوانی، و دیگران، ۱۳۹۷).



تصویر ۴: نسخه خطی پنج گنج نظامی به شماره ثبت ۵۱۷۹

(راست: صفحهٔ آغازین اسکندرنامه / چپ: نبرد اسکندر و دارا)

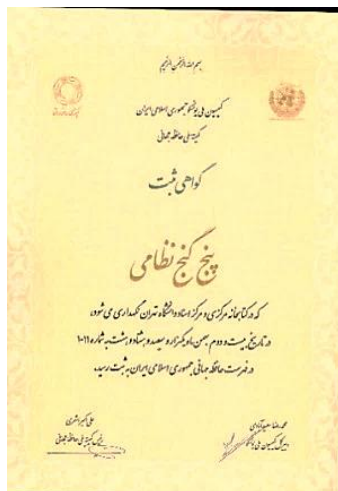
در انتهای برگهٔ ۱۷۶ رو، انجامۀ این نسخه آمده که در آن سال فراغت از کتابت نسخه ۷۱۸ق یاد شده است (تصویر ۵).



تصویر ۵. انجامة نسخه خطی پنج گنج نظامی

فرغ من تحریر هذا الكتاب بعون الله  
وحسن توفيقه والصلوة والسلام  
على رسوله محمد وآله  
اجمعين وسلم تسليما  
فی شهر سنه (راست) / ثمان عشر وسبعمیه (چپ)

این نسخه در سال ۱۳۴۶ ش. از سوی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران خریداری شده و از آن تاریخ در گنجینه نسخه‌های خطی این کتابخانه با شماره ثبت ۵۱۷۹ نگهداری می‌شود (ن.ک. دانش‌پژوه، ۱۳۴۵: ۴۱۳۹، ۱۷۹ برگه، در قطع وزیری به اندازه ۱۴ × ۲۲ س.م.، اندازه متن: ۲۱ × ۳۰ س.م.، ۲۵ سطر). این اثر گران‌بها در تاریخ ۲۲ بهمن ۱۳۸۸ ش به شماره ۱۰۱۱ در فهرست حافظه جهانی جمهوری اسلامی ایران به ثبت رسیده است (تصویر ۶).<sup>۱</sup>

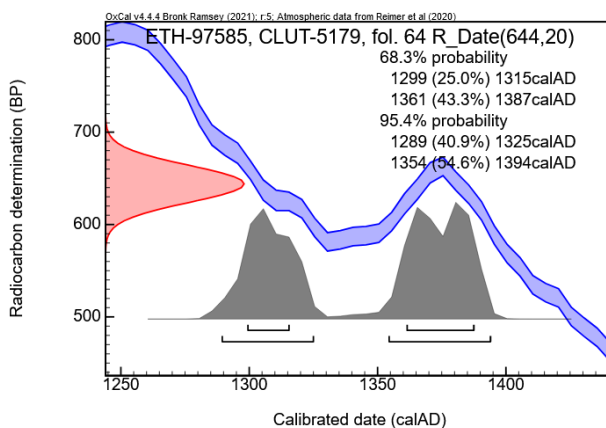
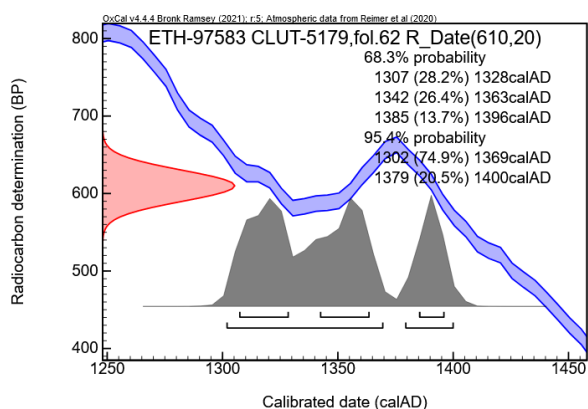


تصویر ۶. گواهی ثبت نسخه خطی پنج گنج نظامی در حافظه جهانی

برای آزمایش کربن ۱۴، سه نمونه از برگه‌های ۶۲، ۶۳ و ۶۴ نسخه پنج گنج نظامی گنجوی گرفته شد (ETH-97583 = CC-). برای نمونه‌های ۱۳۱، ۱۳۲ و ۱۳۳ (ETH-97584 = CC-sample no. 132، sample no. 131 و ETH-97585 = CC-sample no. 133)، با واسنجی سن تقویمی برای نمونه‌های ETH-97583 و ETH-97585 به ترتیب به بازه‌های زمانی ۱۳۰۲-۱۴۰۰ م. (۷۰۱-۸۰۳ ق.) و ۱۲۸۹-۱۳۹۴ م. (۶۸۷-۷۹۷ ق.) می‌رسیم (ن.ک. نمودار ۵). در مقابل سن تقویمی نمونه ETH-97584 در بازه زمانی دو قرن بین سال‌های ۱۴۵۸ تا ۱۶۳۱ م (۸۶۲-۱۰۴۱ ق) قرار می‌گیرد که ناشی از فراز و فرود در این بخش از منحنی واسنجی است (ن.ک. نمودار ۶). حد پایینی زمانی نمونه شماره ETH-97584 ۱۴۵۴/۸۵۷ م. است در حالی که حد بالایی زمانی دو نمونه دیگر (ETH-97583 و ETH-97585) به ترتیب ۱۴۰۰ و ۱۳۹۲ م (برابر با ۸۰۳ و ۷۹۵ ق.) است. به این ترتیب، نتیجه حاصل از آزمایش کربن ۱۴ برای

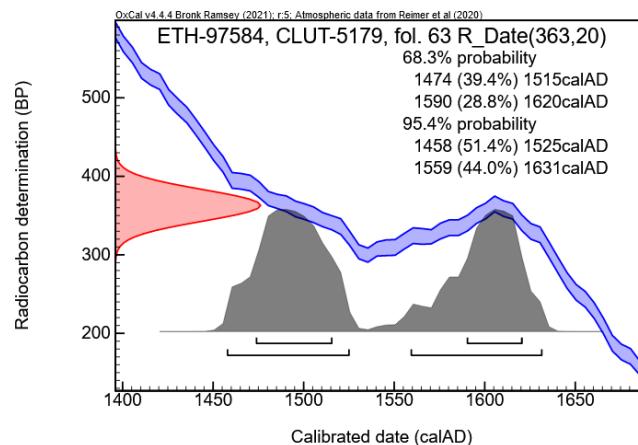
<sup>1</sup> <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/memory-of-the-world/register/full-list-of-registered-heritage/registered-heritage-page-2/collection-of-nezamis-panj-ganj>

یکی از نمونه‌ها با نتایج دو نمونه دیگر سازگار نیست که به لحاظ آماری داده «پرت» یا «دورافتاده»<sup>۱</sup> خوانده می‌شود. دلیل این نتیجه ناسازگار روشن نیست؛ این احتمال هست که کاغذ حاشیه برگه ۶۴ – که نمونه از آن گرفته شده و حاوی نقاشی مینیاتوری هم هست – در دوره متأخرتری مرمت شده باشد. با تحلیل آزمایشگاهی مواد و ترکیبات به کار رفته در حاشیه این برگه و مقایسه آن با ترکیبات کاغذ برگه‌های دیگر می‌توان درستی این احتمال را سنجید (قس نتایج بررسی کردوانی و دیگران، ۱۳۹۷، که نشان داده کاغذ متن آهاری متفاوت با حاشیه دارد که می‌تواند تفاوت سالیابی برگه ۶۴ را توضیح دهد). عجلتاً بر اساس اندازه‌گیری‌های حاصل از این سه نمونه می‌توان گفت که قدمت موادی که برای تولید کاغذ این نسخه استفاده شده‌اند، به پیش از سال ۶۸۷ق. باز نمی‌گردد و با در نظر گرفتن نتیجه آزمایش برای نمونه ناهم‌خوان، کاغذ نسخه دست کم پیش از سال ۱۰۴۱ق. تولید شده است. اگر داده دورافتاده را در این تحلیل کنار بگذاریم و صرفاً به نتایج نمونه‌های هم‌خوان بسنده کنیم، تاریخ یاد شده در انجامه نسخه یعنی سال ۷۱۸ق. با نتایج سالیابی کربن هم‌خوانی دارد.



نمودار ۵. منحنی واسنجی دو نمونه هم‌خوان از برگه ۶۲ (نمودار بالا) و برگه ۶۵ (نمودار پایین) پنج گنج نظامی به شماره ۵۱۷۹

<sup>1</sup> outlier



نمودار ۶. منحنی واسنجی نمونه ناهم‌خوان از برگه ۶۴ پنج‌گنج نظامی به شماره ۵۱۷۹

##### ۵. نسخه خطی آداب الفلاسفه منتسب به حنین اسحاق به شماره ثبت ۲۱۶۵ (کاغذ)

حنین بن اسحاق (د. ۲۶۰) عالم مسیحی که به دلیل ترجمه‌هایش از متون علمی از زبان یونانی به سریانی و عربی در دوره عباسی مشهور است (برای اطلاع بیشتر درباره او، ر.ک. هاشمی، ۱۳۸۹)، کتابی دارد به نام *نوادر ألفاظ الفلاسفه الحكماء و آداب المعلمین القدماء* مشهور به *آداب الفلاسفه* که حاوی سخنان کوتاه و پندآموز از حکیمان باستان است. ظاهراً اصل این اثر در دست نیست؛ اما خلاصه‌ای از آن برجای مانده که به تصحیح عبدالرحمن بدوی منتشر شده است (درباره نسخه‌های این کتاب و ترجمه‌های عبری و اسپانیایی آن ن.ک. حنین بن اسحاق، ۱۹۸۵: مقدمه، ص. ۸-۱۵). نسخه شماره ۲۱۶۵ کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران با عنوان *آداب الفلاسفه* به تاریخ ۲۴۹ به حنین بن اسحاق منسوب شده است (ن.ک. دانش‌پژوه، ۱۳۴۰: ۸۵۸، ۵۱ برگه، اندازه نسخه: ۱۴×۹ س.م.، اندازه متن: ۲۸×۱۳ س.م.، ۸ سطر). نسبت این نسخه به *نوادر حنین بن اسحاق*، که نسخه‌هایی مختصر از آن در کتابخانه‌های جهان یافت می‌شود، دست‌کم برای دانش‌پژوه (زمانی که فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه را تهیه می‌کرده) روشن نبوده است، چراکه حجم نسخه شماره ۲۱۶۵ کمتر از یک‌دهم دیگر نسخه‌های مختصر *نوادر* است (ن.ک. دانش‌پژوه، ۱۳۴۰: ۸۶۱-۸۶۲). اما مطالب این نسخه، که در واقع از دو بخش (یا رساله) تشکیل شده، به‌طور جسته‌گریخته در *نوادر حنین* یافت می‌شود.<sup>۱</sup>

در انجامه‌های نسخه ۲۱۶۵ ادعا شده است که این نسخه حاوی خطبه آغازین و جزء اول کتاب *آداب الفلاسفه* است که حنین بن اسحاق آن را به سال ۲۴۹ کتابت کرده است (ن.ک. تصویر ۷). پیشتر برخی مؤلفان عرب (عواد، ۱۹۸۲: ۷۷؛ سامرائی، ۲۰۰۱: ۱۸۰، پانویس ۳) با فرض اصالت انتساب و تاریخ کتابت مذکور در انجامه نسخه، *آداب الفلاسفه* را یکی از کهن‌ترین نسخه‌های خطی کاغذی تاریخ‌دار در جهان تلقی کرده بودند. این نسخه از معدود نسخه‌های غیرقرآنی است که به خطی مشابه سبک کوفی نوشته شده که موجب شده آن را دلیلی بر قدمت نسخه قلمداد کنند (برای نمونه، دانش‌پژوه، همانجا). در مقابل پژوهشگران نسخه‌های خطی (فرای،<sup>۲</sup> ۱۹۷۴؛ بدوی، ۱۹۸۵: ۱۰؛ دروش، ۱۹۸۷-۱۹۸۹: ۳۵۰) در اصالت این نسخه تردید کرده‌اند.

<sup>۱</sup> اخیراً امیلی کوتزل<sup>۱</sup> (2021) این نسخه را مطالعه کرده و با مقایسه محتوای آن با نسخه‌های نوادر و تألیفات مشابه در این باب مشابهت‌ها یا ارجاعات آن را شناسانده است.

<sup>۲</sup> Frye





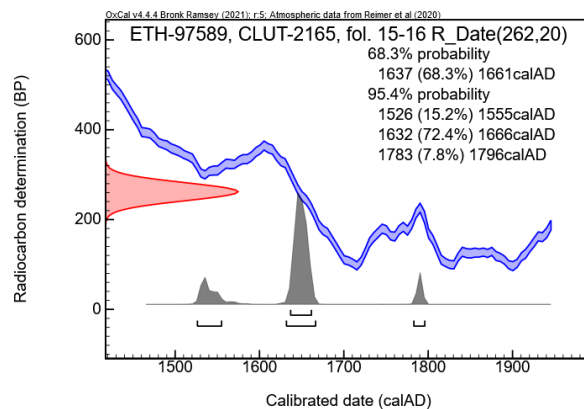
انجامه رساله آغازین (برگه ۲۵) «تمت الرساله و کتبه حنین بن اسحاق»  
 انجامه جزء اول (برگه ۵۱) «تم الجزء الاول من کتاب آداب الفلاسفه و کتبه حنین بن اسحاق الطیب العبادی فی ذی الحجه من سنه تسع واربعین ومأتین من الهجره»

#### تصویر ۷. آداب الفلاسفه حنین بن اسحاق به شماره ثبت ۲۱۶۵

یک نمونه از برگ‌های ۱۵-۱۶ نسخه خطی *آداب الفلاسفه* منسوب به حنین بن اسحاق به شماره ۲۱۶۵ (ETH-97589 = CC-sample no. 137) با آزمایش کربن ۱۴ بررسی شد. با واسنجی نتیجه این آزمایش، سه بازه زمانی دو یا سه دهه‌ای شامل ۱۵۲۶-۱۵۵۵ م. (۹۳۲-۹۶۳ ق.)، ۱۶۳۲-۱۶۶۶ م. (۱۰۴۱-۱۰۸۶ ق.) و ۱۷۸۳-۱۷۹۶ م. (۱۱۹۷-۱۲۱۱ ق.) برای سن تقویمی مواد آلی تشکیل دهنده کاغذ این نمونه به دست می‌آید که به دلیل فراز و فرود منحنی واسنجی در گسترده زمانی سه قرنی توزیع شده‌اند (ن.ک. نمودار ۷). نتیجه این اندازه‌گیری امکان تولید این نسخه خطی پیش از قرن دهم هجری و به تبع آن انتساب این نسخه به حنین بن اسحاق را منتفی می‌کند. در عین حال، سالیابی کربن این احتمال را نیز نفی می‌کند که نسخه *آداب الفلاسفه* در دوره معاصر جعل شده باشد. روشن است که چگالی‌های احتمال سه بازه زمانی پیش‌گفته یکسان نیستند و بالاترین احتمال برای سن تقویمی نسخه *آداب الفلاسفه* مربوط به بازه سی و پنج ساله ۱۶۳۲-۱۶۶۶ م. (۱۰۴۱-۱۰۸۶ ق.) با احتمال ۷۲/۴٪ است. به عبارت دیگر، به احتمال بیش از هفتاد درصد این نسخه در میانه قرن یازدهم هجری تولید شده است. نتیجه این اندازه‌گیری با اطلاع دیگری که از نسخه داریم هم‌خوانی دارد: در صفحه عنوان این نسخه امضای شیخ بهایی (۹۵۳-۱۰۳۰ ق.) دیده می‌شود (ن.ک. دانش‌پژوه، ۱۳۴۰: ۸۵۸)، و نتیجه آزمایش کربن این احتمال را تقویت می‌کند که نسخه *آداب الفلاسفه* در زمان حیات شیخ بهایی کتابت شده باشد.

<sup>۱</sup> که با قلم و جوهری متفاوت (و احتمالاً در دوره‌ای متأخر) به آن الفی اضافه شده <اسحاق>.

<sup>۲</sup> ن.ک. پانویس قبلی.



نمودار ۷. منحنی واسنجی نمونه گرفته شده از نسخه خطی آداب الفلاسفه

### ۶. نسخه خطی به شماره ثبت ۱۱۲۶۳ (کاغذ، وندیداد، ۱۰۱۶ هجری = ۱۶۰۷ میلادی)

وندیداد<sup>۱</sup> یکی از پنج نسک اوستای امروزی و تنها نسک از بیست و یک نسک اوستای روزگار ساسانی است که به طور کامل باقی مانده است. این بخش از اوستا بیشتر حاوی مطالب حقوقی و آئینی و مجموعه‌ای از آداب و قوانین زرتشتی راجع به پاکی از پلیدی‌ها و گناهان و تاوان آنهاست (ن.ک. احمد تفضلی، ۱۳۷۶: ۶۰-۶۱؛ گلندر، ۱۳۸۱: «پیشگفتار مترجم»، ۲۷-۲۸؛ نیز کرم‌رضایی، ۱۳۹۴: ۳۱۹-۳۲۰). از وندیداد نسخه‌های متعددی در کتابخانه‌های ایران و جهان هست (برای فهرستی از این نسخه‌ها، ر.ک. اندرس - تولدو<sup>۲</sup> و کانتیرا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). نسخه شماره ۱۱۲۶۳ کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران (ن.ک. کرم‌رضایی، ۱۳۹۴: ۳۲۴، ۲۹۱ برگه،<sup>۴</sup> اندازه نسخه: ۳۷/۵ × ۲۴/۵ س.م.، اندازه متن ۲۸ × ۱۵ س.م.، ۲۱ س، ۲۱ سطر)، یکی از کهن‌ترین نسخه‌های خطی وندیداد در جهان و یکی از دو کهن‌ترین نسخه شناخته شده آن در ایران است (درباره این نسخه، ر.ک. مزداپور، ۱۳۸۷: ۴؛ ۱۳۸۱: ۱۰-۱۱؛ ۱۳۹۲: اندرس - تولدو و کانتیرا، ۲۰۱۲: ۲۰۸-۲۰۹). این نسخه «وندیداد ساده» است و افزون بر وندیداد، همه یسنا، ویسپرد و بخش‌هایی از خرده اوستا را هم در بر دارد که نسخه‌برگردان آن نیز با همین عنوان منتشر شده است (وندیداد ساده، ۱۳۹۲). کاتب نسخه، فریدون مرزبان، آن را در سال ۹۷۶ یزدگردی / ۱۰۱۶ هجری در شریف‌آباد یزد نوشته است (درباره تقویم یزدگردی، ن.ک. تقی‌زاده،<sup>۵</sup> ۱۹۳۹). در یادگارنامه‌هایی که در میانه و پایان نسخه به خط و زبان پهلوی آمده اطلاعات کاملی درباره زمان و مکان کتابت و نام کاتب و حتی سفارش‌دهنده آمده است (برگه‌های ۱۶۰ رو، ۲۹۵ پشت و ۲۹۶ رو) (مزداپور، ۱۳۸۱: ۱۰؛ ۱۳۹۲: چهل‌وپنج و چهل‌وشش). ظاهراً در هر دو انجامه فارسی تاریخ‌ها دستکاری شده‌اند و برای اینکه نسخه را کهن‌تر نشان دهند «نهصد» را به «هفتصد» تغییر داده‌اند (افشار، ۱۳۹۲: چهارده، پانویس ۱۹ و شانزده، پانویس ۳۱؛ مزداپور، ۱۳۹۲: بیست‌ودو؛ برای بحث بیشتر درباره تاریخ نسخه، ر.ک. همان: بیست‌ودو - بیست‌وشش؛ ن.ک. تصویرهای ۸ و ۹).

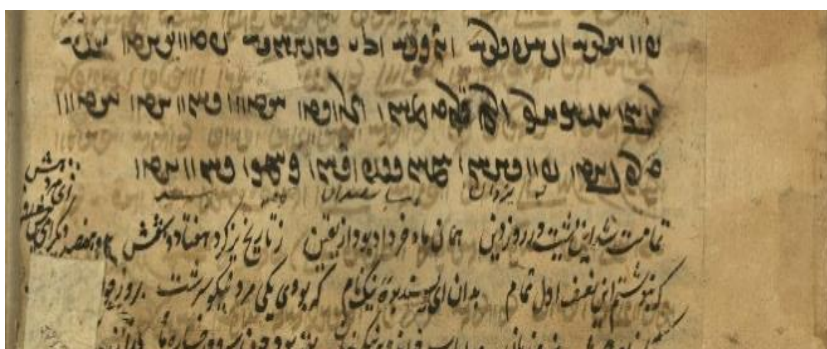
<sup>۱</sup> صورت تصحیف‌شده واژه پهلوی وی‌دیوداد (Widēwdād) برگرفته از عبارت اوستایی وی‌دَوَدَاَتَه (Vī-Daēvō-Dāta) به معنای «قانون ضد دیو».

<sup>۲</sup> Andrés-Toledo

<sup>۳</sup> Cantera

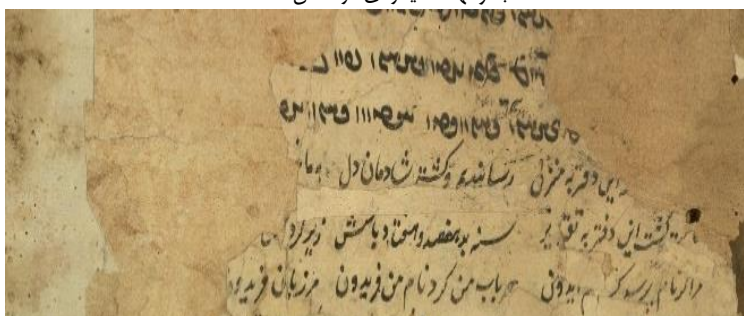
<sup>۴</sup> تعداد «۲۹۱ برگه» در اطلاعات فهرست بی‌تردید نادرست است. چنان‌که از برگه‌شماری حروفی به خط نستعلیق در روی برگه‌ها و تکرار آنها به عدد در پشت برگه‌ها پیداست، نسخه در گذشته ۲۹۷ برگه داشته اما در وضع کنونی ۲۹۳ برگه دارد که از نو با عدد برگه‌شماری شده (به جز برگه «صدوشصت‌دو» که در شماره‌گذاری تازه از قلم افتاده و در نتیجه بر برگه آخر نسخه (دویست‌ونودوهفت حروفی) با ۲۹۲ شماره شده است).

<sup>۵</sup> Taqizadeh



تصویر ۸. انجامه در میانه نسخه (برگه ۱۶۰ پشت)

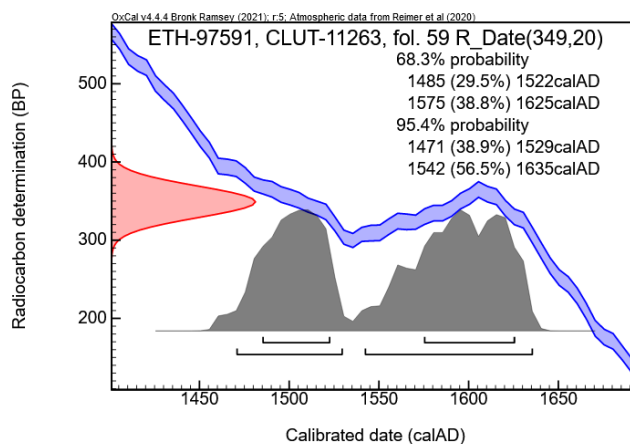
تمامت شد این یشت در روز دین  
همان ماه خرداد بود از یقین  
زتاریخ یزدگرد هفتاد و شش  
بد و نهصد دیگر ای مرد هش



تصویر ۹. انجامه در پایان نسخه (برگه ۲۹۷ رو)

... که این دفتر به منزل  
رسانیدیم و گشته شادمان دل  
به ما رسپند روز و در مه تیر  
تمامت گشت این دفتر به تقدیر  
سنه بد نهصد و هفتاد با شش  
ز یزدگرد ...

از برگه ۵۹ این نسخه خطی کهن و کاغذی از متن اوستا به شماره ۱۱۲۶۳ یک نمونه گرفته شد (ETH-97591 = CC- sample no. 139). پس از واسنجی نتیجه سالیابی کربن، سن تقویمی این نسخه خطی با احتمال ۹۵/۴٪ در بازه زمانی ۱۴۷۱ تا ۱۶۳۵ (۸۷۵-۰۴۵ ق.م) قرار می‌گیرد (ن.ک. نمودار ۸). این بدان معناست که مواد استفاده شده برای ساخت کاغذ این نسخه در این بازه زمانی تولید شده‌اند که با تاریخ مندرج در یادگارنامه‌های پهلوی و انجامه‌های فارسی وندیداد سازگار است.



نمودار ۸. منحنی واسنجی نمونه گرفته شده از برگه ۵۹ نسخه خطی وندیداد به شماره ۱۱۲۶۳

## نتیجه‌گیری

در این پژوهش شش سند ارزشمند از مجموعه نسخه‌های خطی کتابخانه و مرکز اسناد دانشگاه تهران با روش سالیابی کربن تاریخ‌گذاری شدند. در میان این شش سند، که نماینده جنبه‌های گوناگونی از میراث علمی و فرهنگی ایرانی و اسلامی‌اند، یک برگ پوست‌نوشت قرآنی به خط کوفی است و بقیه نسخه‌های خطی، یعنی *مجمل‌اللمعه* ابن فارس، *ذخیره خوارزمشاهی* جرجانی، پنج گنج نظامی، *آداب الفلاسفه* منسوب به حنین بن اسحاق و *وندیباد* به خط فریدون مرزبان، از جنس کاغذ و به زبان‌های فارسی، عربی و پهلوی‌اند. نسخه‌های نامبرده همگی انجامه دارند که در آنها علاوه بر نام کاتب تاریخ کتابت نسخه نیز درج شده است. با این حال، درستی اطلاعات مندرج در این انجامه‌ها و نیز تاریخ ساخت و کتابت نسخه‌ها، گاه به دلیل مشاهده دستکاری در انجامه یا رقم نسخه‌ها (مثلاً *ذخیره خوارزمشاهی* و *وندیباد*) و گاه به سبب تردید در اصالت نسخه به دلیل ناسازگاری‌های آشکار با دیگر دانسته‌های تاریخی (مثلاً، *آداب الفلاسفه*)، محل اختلاف و مناقشه متخصصان و پژوهشگران بوده است. البته دستکاری در انجامه‌های نسخه‌های کهن یا وجود نسخه‌های جعلی و ساختگی اموری شناخته‌اند که معمولاً از چشم اهل فن و نظر پنهان نمانده‌اند. پژوهشگران و نسخه‌شناسان با علم به این پدیده‌ها و با تکیه بر روش‌های مختلف متن‌شناختی، نسخه‌شناختی و خط‌شناختی پیشنهادهایی برای اثبات اصالت نسخه‌ها یا رفع تردیدها در انتساب آنها طرح و استدلال‌هایی برای درستی یا نادرستی تاریخ‌های مندرج در انجامه‌های نسخه‌ها ارائه کرده‌اند. در این پژوهش، برای تاریخ‌گذاری نسخه‌های خطی منتخب از روشی تجربی شناخته شده، یعنی آزمایش کربن ۱۴، استفاده شده تا تاریخ‌های یادشده در انجامه‌های نسخه‌های نامبرده با نتایج آزمایشگاهی مقایسه و راستی‌آزمایی شوند. نتایج به دست آمده از سالیابی کربن بر روی نسخه‌های نامبرده به روشی نشان می‌دهند که به جز نسخه *آداب الفلاسفه* که برخی پژوهشگران پیشتر در اصالت تاریخ یادشده در انجامه آن تردید کرده بودند، تاریخ‌های مندرج در انجامه‌های دیگر نسخه‌ها، حتی در مواردی که گمان دستکاری در آنها می‌رفت، به احتمال زیاد درست و واقعی‌اند. به بیان دیگر، نتایج آزمایش کربن با تاریخ‌های مذکور در انجامه‌های نسخه‌های یادشده سازگار است.

با اینکه آزمایش کربن ۱۴ در حوزه باستان‌شناسی بسیار پرکاربرد و اثربخش بوده، در تاریخ‌گذاری نسخه‌های خطی کمتر به کار گرفته شده است. ظاهراً پژوهشگران حوزه‌های متن‌شناسی و نسخه‌شناسی بیشتر به روش‌های سنتی از جمله خط‌شناسی<sup>۱</sup> و معیارهای نسخه‌شناسی<sup>۲</sup> در تاریخ‌گذاری اسناد اتکا می‌کنند و به استفاده از روش‌های سالیابی آزمایشگاهی کمتر رغبت یا توجه دارند یا دست‌کم ما از پویایی که برای تاریخ‌گذاری نسخه‌های خطی به طور نظام‌مند نتایج روش‌های متن‌شناختی سنتی<sup>۳</sup> را با روش‌های تجربی آزمایشگاهی مقایسه کرده باشند اطلاعی نداریم. در دو دهه اخیر از آزمایش کربن ۱۴ برای سالیابی نسخه‌های کهن قرآنی استفاده شده است، هرچند نتایج این آزمایش‌ها همچنان در میان پژوهشگران مطالعات قرآنی محل مناقشه‌اند. وجود همین تردیدها و مناقشه‌ها در محافل علمی درباره نتایج سالیابی کربن که تا به حال بر روی معدودی از نسخه‌های خطی انجام شده حاکی از آن است که انجام چنین آزمایش‌هایی در حجم گسترده و در قالبی نظام‌مند امری ضروری است. در این پژوهش، نتایج حاصل از آزمایش کربن ۱۴ به خوبی نشان می‌دهند که چگونه می‌توان اطلاعات به دست آمده از روش‌های تجربی را در کنار تحلیل‌های سنتی متن‌شناختی در اصالت‌سنجی نسخه‌های خطی قرار داد تا درکی روشن‌تر از تاریخ این اسناد کهن فراهم آورد و گامی به پیش در جهت رفع ابهام‌ها و تردیدها برداشت. تردیدی نیست که آزمایش کربن ۱۴ همچون دیگر آزمایش‌های تجربی پاسخ‌های قطعی و نهایی به پرسش‌های تاریخی نمی‌دهند چراکه این نتایج صرفاً تقریبی و احتمالی‌اند که گاهی هم به داده‌های پرت می‌انجامند، چنانکه در مورد نسخه پنج گنج شاهد بودیم. با این حال، با توجه به ماهیت عینی روش‌های تجربی، می‌توان انتظار داشت که با تکرار آزمایش کربن ۱۴ یا انجام آزمایش‌های دیگر نظیر آزمایش مواد تشکیل‌دهنده جوهر یا کاغذ نسخه‌ها داده‌های پرت شناسایی شوند تا آنها را با اطمینان از تحلیل نهایی کنار گذاشت. امیدواریم که نتایج این آزمایش‌ها از یک سو پژوهشگران حوزه‌های متن‌شناسی و نسخه‌شناسی به ویژه در زمینه آثار اسلامی را بیش از پیش ترغیب کند تا برای حل مسائل

<sup>1</sup> palaeography

<sup>2</sup> codicology

<sup>3</sup> classical philology

مناقشه‌آمیز تاریخی در کنار روش‌های سنتی از ابزارهای کارآمد علوم تجربی نیز بهره بگیرند. از سوی دیگر توجه پژوهشگران رشته فیزیک را به ظرفیت‌های نهفته در انجام این آزمایش‌ها برای بهبود تکنیک‌ها و نیز کاربرد آنها در حوزه نسخه‌شناسی جلب کند.

## سپاسگزاری

از کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران، مؤسسه الهیات اسلامی پادربورن آلمان، موزه تاریخ و هنر وین اتریش و فرهنگستان علوم برلین - برندنبورگ آلمان به خاطر حمایت مالی و معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود.

## منابع

- افشار، ایرج (۱۳۹۲). «نسخه‌شناسی وندیداد ۹۷۶». در وندیداد ساده (اوستای ۹۷۶ت) (۱۳۹۲). به کوشش ایرج افشار و کتیون مزدپور. تهران: سازمان انتشارات فروهر.
- بحرالعلمی شاپورآبادی، فرانک (۱۳۷۸). *روشهای سالیابی در باستان‌شناسی*. تهران: سمت.
- تفضلی، احمد (۱۳۷۶). *تاریخ ادبیات ایران پیش از اسلام به کوشش ژاله آموزگار*. تهران: سخن.
- جرجانی، اسماعیل بن حسن (۱۳۹۰). *ذخیره خوارزمشاهی (چاپ عکسی از روی نسخه خطی کهن)*. به کوشش حسن تاج‌بخش، تهران: امیرکبیر.
- حکیم، سیدمحمدحسین (۱۳۸۹). *فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران*، ج ۲۰. تهران: کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی و دانشگاه تهران، کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد.
- حنین بن اسحاق (۱۹۸۵). *آداب الفلاسفه اختصره محمد بن علی بن ابراهیم بن أحمد بن محمد الأنصاری*. چاپ عبدالرحمن بدوی. کویت: معهد المخطوطات العربیه.
- دانش‌پژوه، محمدتقی (۱۳۴۰). *فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران*، ج ۹. تهران: دانشگاه تهران، موسسه چاپ و انتشارات.
- دانش‌پژوه، محمدتقی (۱۳۴۵). *فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران*، ج ۱۵. تهران: دانشگاه تهران، موسسه چاپ و انتشارات.
- السامرائی، قاسم (۱۳۹۰). *علم الإکتناه العربی الإسلامی*. ریاض: مرکز الملك فيصل للبحوث و الدراسات الإسلامیه، ۲۰۰۱.
- سیدی، محمد (۱۳۶۷). *ابن فارس. در دایره المعارف بزرگ اسلامی*. زیر نظر کاظم موسوی بجنوردی. (ج ۴، ص ۳۶۸-۳۷۳). تهران: مرکز دایره المعارف اسلامی.
- شهبازی، علی اکبر (۱۳۳۴). *نظامی شاعر داستا سرا*. تهران: کتابخانه ابن سینا.
- عواد، کورکیس (۱۹۸۲). *أقدم المخطوطات العربیه فی مکتبات العالم المکتوبه منذ صدر الإسلام حتی سنه ۵۰۰ هـ (۱۱۰۶ م)*. بغداد: منشورات وزارة الثقافة و الإعلام.
- فنخا (۱۳۹۱). *فهرستگان نسخه‌های خطی ایران*. به کوشش مصطفی درایتی. ج ۱۶. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران.
- قاسملو، فرید (۱۳۸۵). *جرجانی، اسماعیل بن حسین. در دانشنامه جهان اسلام*. زیر نظر غلامعلی حداد عادل. (ج ۱۰: ۱۶۶-۱۷۰). تهران: بنیاد دایره المعارف اسلامی. دسترسی برخط در ۲۴ آذر ۱۴۰۱. <https://rch.ac.ir/article/Details/9647>
- کردوانی، لی‌لی، رویا بهادری و فرانک بحرالعلمی (۱۳۹۷). *معرفی و بررسی علمی نسخه خطی منحصر به فرد پنج گنج نظامی محفوظ در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران. تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، ۵۲ (۲)، ۱۴۹-۱۷۳.
- کرم‌رضایی، پریسا (۱۳۹۴). *فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران*، ج ۲۱. تهران: کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی؛ دانشگاه تهران، کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد.
- گلدنر، کارل فریدریش (۱۳۸۱). *اوستا کتاب مقدس پارسیان*. ترجمه ژاله آموزگار. تهران: اساطیر.
- متین، پیمان (۱۳۹۲). «ذخیره خوارزمشاهی». در *دانشنامه جهان اسلام*. زیر نظر غلامعلی حداد عادل. (ج ۱۸: ۷۸۲-۷۸۵). تهران: بنیاد دایره المعارف اسلامی. دسترسی برخط در ۲۴ آذر ۱۴۰۱. <https://rch.ac.ir/article/Details/11241>
- مزدپور، کتیون (۱۳۸۷). «چند دستنویس نویافته اوستا». *نامه ایران باستان* ۸ (۱-۲): ۳-۱۹.
- مزدپور، کتیون (۱۳۸۱). *نویافته‌های کهنسال*. در *جهان کتاب*، ۷ (۷-۸)، ۱۵۱-۱۵۲: ۱۰-۱۴.
- مزدپور، کتیون (۱۳۹۲). *پیشگفتار*. در *وندیداد ساده (اوستای ۹۷۶ت) (۱۳۹۲)*. به کوشش ایرج افشار و کتیون مزدپور. تهران: انتشارات فروهر.



منزوی، علی‌نقی (۱۳۳۲). فهرست کتابخانه اهدایی آقای سید محمد مشکوه کتابخانه دانشگاه تهران. ج ۲. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.  
 ونیداد ساده (اوستای ۹۷۶ت) (۱۳۹۲). به کوشش ایرج افشار و کتابیون مزدپور. تهران: سازمان انتشارات فروهر.  
 هاشمی، احمد (۱۳۸۹). حنین بن اسحاق. در *دانشنامه جهان اسلام* (ج ۱۴: ۲۹۶-۳۰۲). تهران: بنیاد دایرة المعارف اسلامی. دسترسی برخط  
 در ۲۴ آذر ۱۳۹۸. <https://rch.ac.ir/article/Details/8107>.

## References

- Aghaei, A. (ed.). *Irankoran (Bibliotheca Coranica Iranica)–Digital catalogue of Qurʾān manuscripts from Iranian collections*. Published online: <http://irankoran.ir/>
- Andrés-Toledo, M. Á., & Cantera, A. (2012). Manuscripts of the Wīdēwdād. In Alberto Cantera (ed.), *The Transmission of the Avesta (Iranica 20)* (207–243). Wiesbaden: Harrassowitz Verlag.
- Bronk Ramsey, C.B., (2022). *OxCal 4.4*. Electronic document: <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal.html>.
- Cottrell, E. J. (2021). Retour sur la biographie de Ḥunayn ibn Ishāq (m. 873): Que nous apprend un manuscrit inédit du Ādāb al-Falāsifa? In idem (ed.), *Prophets, Viziers, and Philosophers, Proceedings of the International Conference organized at the Freie Universität Berlin on October 10th-11th, 2014*. Groningen: Barkhuis.
- Déroche, F. (1983). Les manuscrits du Coran. Aux origines de la calligraphie coranique - Catalogue des manuscrits arabes. Deuxième partie: Manuscrits musulmans, tome I, 1. Paris: Bibliothèque nationale .
- Déroche, F. (1987.) Les manuscrits arabes datés du IIIe/IXe siècle. In *Revue des Etudes Islamiques* 55–57, 343-380.
- Déroche, F. (1992). *The Abbasid tradition: Qurʾans of the 8th to the 10th centuries AD, The Nasser D. Khalili Collection of Islamic Art Vol. I*. London and Oxford: The Nour Foundation, Azimuth Editions and Oxford University Press.
- Frye, R. N. (1974). Islamic Book Forgeries from Iran. In Richard Gramlich (ed.), *Islamwissenschaftliche Abhandlungen Fritz Meier zum sechzigsten Geburtstag*. (pp. 106-109). Wiesbaden: Franz Steiner Verlag.
- Marx, M. (ed.). *Manuscripta coranica–digital catalogue of Qurʾān manuscripts*. Published online by Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities. <https://corpuscoranicum.de>
- Marx, M., & Jocham, T. J. (2019). Radiocarbon (14C) dating of Qurʾān manuscripts. In A. Kaplony and M. Marx (eds). *Qurʾān Quotations Preserved on Papyrus Documents, 7th–10th Centuries and the Problem of Carbon Dating Early Qurʾāns (Documenta Coranica 2)* (pp. 188–221). Leiden: Brill.
- Parrello, D. (2000). Kamsa of Neẓāmī. In Ehsan Yarshater (ed.). *Encyclopaedia Iranica*. Last update: November 10, 2010. Accessed online on December 15, 2022: <http://www.iranicaonline.org/articles/kamsa-of-nezami>
- Reimer, P. J., Austin, W. E., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Ramsey, C. B., ... & Talamo, S. (2020). The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4), 725-757.
- Saʿīdī Sīrjānī, A. A. (1993). Daḳīra-ye K̄vārazmshāhīʿ. In Ehsan Yarshater (ed.). *Encyclopaedia Iranica*. Last update: November 11, 2011. Accessed online on December 15, 2022: <http://www.iranicaonline.org/articles/dakira-ye-kvarazmsahi-persian-encyclopedia-of-medical-knowledge>
- Taqizadeh, S. H.. (1939). Various eras and calendars used in the countries of Islam. In *Bulletin of the School of Oriental Studies*, 9/4, 903–922.
- Youssef-Grob, E.-M. (2019). Radiocarbon (14C) Dating of Early Islamic Documents: Background and Prospects. In Andreas Kaplony and Michael Marx (eds.). *Qurʾān Quotations Preserved on Papyrus Documents, 7th-10th Centuries and the Problem of Carbon Dating Early Qurʾāns (Documenta Coranica 2)* (pp. 138-187). Leiden: Brill.