Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

پژوهه باستان‌سنجی ۱۴۰۲؛ ۹(۱): ۱۵۱-۱۶۶

پژوهه باستان‌سنجی

DOI: 10.66224/jra.9.1.372

URL: http://jra-tabriziau.ir/

مقاله پژوهشی

مقایسه سال‌یابی سقانفارهای مازندران با روش‌های گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس (مطالعه موردی: شهرستان قائم‌شهر)

رضا دانش‌زاده[1*]، کامبیز پورطهماسی[2]، رضا اولادی[3]، غلامرضا رحمانی[4]

۱. دکتری بیولوژی و آناتومی چوب، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲. استاد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳. دانشیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴. استادیار پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی، پژوهشگاه میراث فرهنگی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۵

چکیده

سقانفار، بنایی چوبی در استان مازندران بوده که دارای کاربردی مذهبی است. با توجه به اهمیت تاریخی و فرهنگی سقانفارهای مازندران، مطالعات سال‌یابی مطلق با روش‌های علمی و قابل استناد بر روی آن‌ها صورت نگرفته است و پژوهش‌ها عمدتاً بر روی نقاشی‌های درون آن و یا معماری آن‌ها بوده است. در این پژوهش، برای نخستین بار در کشور، قدمت دو سقانفار شهرستان قائم‌شهر (وسطی‌کلا و سید ابوصالح) با روش‌های گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس تعیین شدند. در این روش ابتدا از تیرها و ستون‌های سازه دو سقانفار با مته رویش‌سنج و عکس‌برداری از مقاطع نمونه‌برداری انجام شد. آن‌گاه نمونه‌های چوبی تهیه‌شده زیر دستگاه اندازه‌گیری LINTAB با دقت یک‌صدم میلی‌متر اندازه‌گیری شدند و نمونه‌های تصویری با نرم‌افزار ImageJ اندازه‌گیری شدند. برای ارزیابی ترمولومینسانس، نمونه‌هایی از آجرهای پی سقانفار تهیه و برای تاریخ‌گذاری به آزمایشگاه منتقل شدند. در بررسی گاه‌شناسی درختی به کمک تطابق سری زمانی مرجع از پهنای حلقه‌های رویش بلوط منطقه گرگان با نمونه‌های مستخرج از سقانفارها مشخص شد که این بناها در دوره قاجار (وسطی‌کلا، ۱۸۵۶ میلادی و سیدابوصالح، ۱۸۸۱ میلادی) ساخته شدند و در دوره‌های تاریخی پس از آن، مرمت و حتی دستخوش تغییرات ازنظر ابعاد گردیدند. نتایج آزمایش‌های ترمولومینسانس انجام‌شده بر روی آجرهای پی سقانفارها با نوسان پنج‌ساله، قدمت مورد سقانفار سید ابوصالح را ۱۴۰ سال (زمان ساخت بنای اصلی) و قدمت سقانفار وسطی‌کلا را ۵۰ سال (زمان ساخت بنای الحاقی) تعیین نمود. مقایسه این دو روش با هم نشان داد که در صورت وجود نمونه‌های چوبی مناسب برای استفاده در تکنیک گاه‌شناسی درختی، این روش از دقت بالاتری برخوردار خواهد بود.

واژگان کلیدی: باستان‌شناسی درختی، سازه چوبی، میراث فرهنگی، دزیمتر، گرماتابی

* نویسندهٔ مسئول مکاتبات: مازندران، قائم‌شهر، خیابان تهران، کدپستی: ۴۷۶۵۶۳۹۱۷۵.

پست الکترونیکی: reza.daneshzadeh@ut.ac.ir

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

۱. مقدمه

استفاده از چوب در ایران از گذشته‌های دور در ساخت سازه‌های چوبی بسیار مرسوم بوده و بخش مهمی از آثار تاریخی و فرهنگی کشور را شکل داده‌اند. مطالعات باستان‌شناسی از پوشش‌های سقف چوبی در معماری هزاره سوم قبل از میلاد در تپه‌های سیلک و همچنین در بقایای شهر سوخته، در کناره رود هیرمند حکایت دارند [1]. استفاده از سقف‌های چوبی در تخت جمشید و پاسارگاد و نوآوری‌های پیشرو معماری پارسی در این زمینه بیان‌گر سابقه و تجربه تاریخی این نوع پوشش در ایران است [2]. در استان مازندران با توجه به شرایط جغرافیائی و اقلیمی، کاربرد چوب در معماری به‌عنوان مصالح اولیه و در دسترس قبل از ورود مصالح امروزی اعم از بتنی، آجری و غیره همواره متداول و مرسوم بوده و خانه‌های روستایی بر پایه چوب در دو یا حداکثر سه‌طبقه ساخته می‌شده‌اند. «سقانفار» یکی از بناهای مذهبی غالباً چوبی است که در دو طبقه ساخته‌شده و دسترسی به طبقه بالای آن از طریق راه‌پله چوبی یا نردبان متحرک امکان‌پذیر است (شکل ۱). در برخی از نقاط دنیا به دلیل شرایط اقلیمی خاصی که وجود دارد بستر مناسبی برای رویش گیاهان و درختان به وجود آمده که این بستر مناسب منجر به شکل‌گیری معماری بومی بر مبنای مصالح چوبی شده است که سقانفارها جزئی از آن‌ها می‌باشند [3]. کارکرد برخی از این بناهای چوبی، مذهبی است. شاخص‌ترین آثار معماری بر مبنای مصالح چوبی در حوزه شرق دور قاره آسیا و در کشورهای چین، ژاپن و کره وجود دارد که ازلحاظ تاریخی، باستانی، معماری و هنری قابل تأمل است. تأثیرگذاری دو عامل عقاید دینی و جغرافیای اقلیمی بر معماری این بناها موجب متمایز گشتن سقانفارها از دیگر بناهای مذهبی در دیگر نقاط کشور می‌گردد [2]. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سقانفار، استفاده از چوب در تمامی ساختار و معماری آن اعم از ستون، سرستون و سقف و پوشش بام شیب‌دار است که در معابد بودائی هند، چین، کره و ژاپن به‌وفور یافت می‌شود. سقانفار از قطعات چوبی با ابعاد مختلف نظیر ستون، سرستون، شیر سر، هلا، نرده، نال و غیره ساخته‌شده که هریک کاربرد خاص خود را دارد [4].

ساختار همه سقانفارها غالباً چوبی بوده ولی به‌غیراز چوب، مواد و مصالح دیگری نیز مانند آجر، حلب، ملاط، ماســه سیمان، بلوک سیمانی و ملات گل آهک نیز به کار گرفته‌شده است. البته استفاده از حلب، ملات، ماسه سیمان و بلوک سیمانی مربوط به دهه‌های اخیر است [4]. اکثر سقانفارهای قدیمی مازندران با استفاده از چوب‌های آزاد و بلوط بنا گردیده‌اند [3].

سال‌یابی آثار تاریخی به دو صورت سال‌یابی نسبی و سال‌یابی مطلق است. سال‌یابی نسبی در باستان‌شناسی در خصوص دوره‌ها یا وقایع تاریخی مهم بدون ذکر تاریخ بوده که درواقع با مقایسه یک محوطه، آثار با یک محوطه یا آثار دیگر به‌صورت نسبی قدمت‌ها تعیین می‌گردند. ولی در گاه‌شناسی مطلق، قدمت آثار تاریخی در زمان مشخص به‌صورت زمان تقویمی مشخص می‌گردد. در این پژوهش نیز دو روش گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس به‌عنوان روش‌های سال‌یابی مطلق استفاده گردید. باستان‌شناسی درختی (Dendroarchaeology)، تخصص‌های گاه‌شناسی درختی و باستان‌شناسی را برای تعیین سن درختان و الوارهای مورد استفاده در سازه‌های قدیمی و همچنین بازسازی اقلیم، پوشش گیاهی و الگوهای فعالیت انسانی گذشته ترکیب می‌کند. باستان‌شناسی درختی به‌ویژه در قدمت‌گذاری سازه‌های چوبی مانند خانه‌ها و مصنوعات باستانی ساخته‌شده از چوب و در تحلیل برخی اطلاعات تمدن‌های گذشته مانند سکونتگاه‌ها، شیوه‌های مدیریت جنگل و الگوهای تجاری مفید است. در روش ترمولومینسانس یا گرمالیان، شدت نور ساطع‌شده از مواد حاوی بلور بر اثر حرارت دادن تا ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد شاخصی برای قدمت آن‌ها است. روش سال‌یابی ترمولومینسانس بر این اصل استوار است که انرژی ساطع‌شده از مواد رادیواکتیو موجود و در خاک و اشعه کیهانی در طی زمان در مواد بلورین سفال، آجر، سنگ و خاک ذخیره می‌شود. هنگامی که این مواد گرم شوند، انرژی آزاد و به‌صورت نور پراکنده می‌شوند. سفال، آجر، کاشی، رسوبات، سنگ‌های آتش‌فشانی و به‌طورکلی هر نوع خاک پخته‌شده در درون کوره کـه بیش از ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دیده باشد، برای سال‌یابی با روش ترمولومینسانس مناسب هستند. با توجه به اهمیت تاریخی و فرهنگی سقانفارهای مازندران، مطالعات سال‌یابی مطلق با روش‌های علمی و قابل استناد بر

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026



شکل ۱. تصویری از سازه سقانفار واقع در روستای قادیکلای نوکنده‌کا قائم‌شهر.
Fig 1. Image of the Saqanefar structure located in the village of Gadikolay Nokandehka Qaemshahr.

روی آن‌ها صورت نگرفته است و پژوهش‌ها تنها براساس نقاشی و معماری روی آن‌ها بوده است. بنا بر شواهد تاریخی و نظر پژوهشگران، سابقه ظهور سقانفار در منطقه مرکزی مازندران احتمالاً به انتهای حکومت صفویه و رشد و فراگیری آن به دوران قاجار بازمی‌گردد [5,4]؛ اما تاریخ نوشته‌های روی سازه‌ها بر این نکته تأکیددارند که بناهای مذکور در دوره‌ی قاجار تا انتهای حکومت ناصرالدین‌شاه ساخته‌شده‌اند. ازآنجاکه شیوه اجرای نقوش به‌طور مستقیم از نقاشی قهوه‌خانه‌ای الگوبرداری شده و نیز به سبب مشابهت فراوان مضامین و بیشتر نقوش به‌کاررفته در این ابنیه با کتب چاپ سنگی دوران قاجار، می‌توان حدس زد تاریخ پیدایش این سازه از زمان مذکور فراتر نرود ولی این تاریخ قطعی به نظر نمی‌رسد [6]. تاریخ دقیق ساخت این سازه‌ها، عمدتاً ثبت نشده و اطلاعات دقیقی در مورد قدمت آن‌ها به تفکیک هر سقانفار وجود ندارد.

نظر به اینکه چوب در اکثر بناهای تاریخی کشور به‌ویژه در استان‌های مازندران، گیلان و گلستان به‌عنوان یکی از مصالح اصلی است، در این پژوهش، با توجه به هماهنگی انجام‌شده با پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور و اداره کل میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان مازندران، سال‌یابی دو سقانفار با استفاده از علوم گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس صورت پذیرفت.

۲. پرسش و فرضیه

پرسش‌های اصلی پژوهش این است که آیا سال‌یابی بناهای تاریخی با علم گاه‌شناسی درختی امکان‌پذیر بوده و اینکه آیا در مقایسه با شیوه ترمولومینسانس، روشی دقیق‌تر است؟ پژوهش بر این فرضیه بنا نهاده شده است که با توجه به شرایط موجود، گاه‌شناسی درختی با توجه به قدرت تفکیک سالیانه‌اش می‌تواند دقیق‌تر باشد.

۳. پیشینه تحقیق

سال‌یابی سازه‌های چوبی تاریخی با استفاده از گاه‌شناسی مرجع، بخش مهمی از پژوهش‌های باستان‌شناسی در کشورهای پیشرفته را شامل می‌شود. در ادامه به برخی از یافته‌های این پژوهش‌ها اشاره شده است: در بررسی نمونه‌های به‌دست‌آمده از مکان‌های زندگی اولیه انسان‌ها در ناواهو شمال غربی نیومکزیکو مربوط به ۱۷۷۵–۱۵۰۰ سال پس از میلاد

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

به دلیل دقت ضعیف در نتایج رادیو کربن، از یک استراتژی دوگانه شامل گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس با استفاده از گدازه‌های آتش‌فشانی و سفال‌های موجود در محل استفاده نمودند که مطابقت قابل‌توجهی بین نتایج گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس وجود داشت. شیوه ترمولومینسانس، به‌طور خاص برای سال‌یابی نمونه‌های پیش‌ازتاریخ که شیوه گاه‌شناسی درختی پاسخگو نباشد بسیار کاربردی است [7]. در پژوهشی دیگر طی بررسی چوب‌های استفاده‌شده در ساختمان‌های قدیمی شهر توسان آریزونای آمریکا و مقایسه چوب‌های سقف و تیرهای داخلی ساختمان با سری زمانی مرجع از پهنای حلقه‌های رویشی درختان رشته‌کوه‌های سانتارنیا، کاتالانیا و رینکن دریافتند غالب ساختمان‌های شهر توسان از گونه‌های چوبی مختلف بوده و قدمت آن‌ها برابر با شکل‌گیری سایر شهرهای هم‌جوار آن‌ها است [8]. بازسازی سکونت در جزیره کرت در جنوب یونان با استفاده از علم گاه‌شناسی درختی و گونه‌شناسی نشان داد که از تعداد ۷۴ نمونه تهیه‌شده، ۵۹ نمونه قابل بررسی بوده و از این تعداد، بیشترین نمونه‌ها (گونه سرو) با گاه‌شناسی درختی مرجع رشته‌کوه‌های آلپ همبستگی دارد. یافته‌ها نشان داد در قرون ۱۸ و ۱۹ بعد از میلاد، واردات چوب برای مرمت ساختمان در جزیره کرت صورت می‌پذیرفت [9]. همچنین تلاش شد تا سقف چوبی کلیسای سنت فرانسیس آسیزی در والتا کشور مالت با شیوه گاه‌شناسی درختی تعیین قدمت شود. پژوهشگران با استفاده از سری زمانی پهنای حلقه‌های رویشی در درختان کوه‌های آلپ شرقی دریافتند که این بنا در دو مرحله مرمت گردیده و قدمت آن‌ها براساس گاه‌شناسی مرجع متعلق به سال‌های ۱۶۸۱ و ۱۸۷۶ است [10]. پژوهشگران دیگری در مطالعه گونه‌شناسی و گاه‌شناسی درختی چوب استفاده‌شده در ساختمانی واقع در ناپل ایتالیا دریافتند که چوب‌های سقف استفاده‌شده با کمک گاه‌شناسی درختی مرجع مناطق ایتالیا مربوط به قرن ۱۹ بوده و یک مرحله مرمت نیز شده است [11]. در ایران نیز پژوهشگران با استفاده از علم گاه‌شناسی درختی در مسجد قرمز بناب دریافتند که حلقه‌های رشد نمونه‌های این بنا با نمودار منحنی رشد شرق ترکیه همبستگی داشته و قدمت تقریبی این بنا را اواخر دوره صفوی تخمین زدند [12].

تاکنون در خصوص سال‌یابی چوب‌های به‌کاررفته در سقانفارها و حتی سایر بناهای تاریخی با روش‌های گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس پژوهشی صورت نگرفته و در این پژوهش برای نخستین بار به این موضوع پرداخته‌شده است. سقانفارها البته از دیگر جنبه‌ها موضوع پژوهش‌های فراوانی بوده‌اند که از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های رحیم زاده در تأثیر ریشه‌های اسطوره‌ای، آئینی، مذهبی و معماری این بناها اشاره کرد [13,14,15]. این موضوعات در کنار اهمیت اقتصادی، فرهنگی و جنبه تاریخی سقانفارها در پژوهش‌های دیگری نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند [17,16,5,4].

٤. مواد و روش‌ها

٤-١. سال‌یابی با استفاده از شیوه گاه‌شناسی درختی

١-١-٤. نمونه‌برداری: دو سقانفار در شهرستان قائم‌شهر، واقع در روستاهای وسطی‌کلا و سید ابوصالح شناسایی شده (جدول ۱) و به دلیل تاریخی بودن و حفظ آثار تاریخی از دو روش نمونه‌برداری غیرمخرب (مته رویش‌سنج و عکس‌برداری مقاطع) استفاده گردید. بدین شکل که با مته رویش‌سنج، مغزی‌هایی با قطر نیم سانتی‌متر از تیرهای چوبی مختلف سقانفارها استخراج شدند (شکل ۲). سپس برای جلوگیری از احتمال حمله عوامل مخرب چوب، حفره کوچک ایجادشده با چسب پیوندی آغشته به مواد حفاظتی پوشانده شد. در نقاطی که امکان نمونه‌برداری با مته رویش‌سنج نبود، از روش عکس‌برداری از مقاطع برای تحلیل نرم‌افزاری با Image J استفاده گردید (شکل ۲). بدین شکل که خط‌کش مدرجی در کنار مقاطع عرضی تیرهای چوبی سقانفارها گذاشته‌شده و با دوربین دیجیتال ۱۵ مگا پیکسل از آن‌ها عکس تهیه گردید.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

جدول ۱. مشخصات سقانفارهای مورد مطالعه.

Table 1. Characteristics of the studied Saqanefars.

ردیف	استان	شهرستان	روستا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	مازندران	قائم‌شهر	وسطی کلا	N" 08′25° 36	E"00′53° 52
۲	مازندران	قائم‌شهر	سید ابوصالح	N" 09′26° 36	E" 27′ 00°53



شکل ۲. نمونه‌برداری غیر مخرب از ستون چوبی سقانفار با استفاده از مته رویش‌سنج و عکس‌برداری.

Fig 2. Non-destructive sampling of Saqanefar wooden column using a growth gauge drill and photography.

٤-١-٢. ساخت سری زمانی پهنای حلقه‌های رویشی از نمونه‌ها: برای آماده‌سازی نمونه‌های تهیه‌شده با مته رویش‌سنج در ابتدا با تعیین مسیر الیاف از مقاطع که باید به سمت بالا باشد، کلیه نمونه‌ها در نگه‌دارنده‌های چوبی تثبیت و پس از آن با سنباده‌های مختلف سطح هر نمونه در جهت عمود بر الیاف صاف شد. برای مشاهده بهتر مرز حلقه رویشی، سطح نمونه‌ها از گچ پوشانده و در پایان به جهت رسیدن به سطح قابل قبول، از سنباده لرزشی برای صیقلی‌شدن سطح نمونه‌ها استفاده و برای اندازه‌گیری با نرم‌افزار TSAP-Win آماده شدند (شکل ۳). نسخه نرم‌افزار TSAP برای اولین بار در سال ۱۹۹۱ ارائه و در حال حاضر به یکی از برنامه‌های استاندارد آنالیز و ارائه سری زمانی در گاه‌شناسی تبدیل شده است. امروزه نیز برای اندازه‌گیری، تطابق زمانی، آنالیزهای ریاضی، ساخت گاه‌شناسی، اصلاح داده‌ها و ارائه نمودار سری‌های زمانی به کار می‌رود.

پهنای حلقه‌های رویشی مغزی‌ها با استفاده از نرم‌افزار TSAP-Win به‌وسیله دستگاه اندازه‌گیری LINTAB با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر از سمت پوست به مغز اندازه‌گیری و تمام نمونه‌ها با کدهای مشخص‌شده برای تحلیل گاه‌شناسی درختی ذخیره شدند. لازم به ذکر است که در پژوهشی مستقل مشخص شد، چوب‌های به‌کاررفته در این دو سقانفار از گونه آزاد (Zelkova carpinifolia) بودند [3].

مقاطع عکس‌برداری شده تیرهای چوبی نیز به نرم‌افزار Image J منتقل‌شده و پس از تعیین مقیاس عکس‌ها با استفاده از مقیاس خطکش قرار داده‌شده کنار نمونه، پهنای حلقه‌های رویشی قابل مشاهده از سمت پوست به مغز چوب اندازه‌گیری و برای تحلیل گاه‌شناسی درختی ذخیره شدند. در نرم‌افزار TSAP-Win، سری زمانی پهنای حلقه‌های رشد نمونه‌های دو سقانفار با سری زمانی پهنای حلقه‌های رشد بلوط منطقه گرگان (به‌عنوان گاه‌شناسی مرجع) مطابقت داده شد.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026



شکل ۳. آماده‌سازی نمونه‌های مته رویش‌سنج برای اندازه‌گیری.
Fig 3. Preparation of growth gauge drill samples for measurement.

برای سال‌یابی نمونه‌ها با توجه به نزدیکی و شرایط اقلیمی مناسب با منطقه مورد مطالعه از نزدیک‌ترین گاه‌شناسی‌های مرجع در دسترس مربوط به نواحی شمالی کشور حاشیه دریای خزر که گونه‌های مختلفی بوده، از بین آن‌ها بلوط لوه گرگان با ۳۴۳ سال و شروع سری زمانی حلقه‌های رشد در سال ۱۶۶۸ میلادی و پایان در سال ۲۰۱۰ همبستگی خوبی با نمونه‌های مورد مطالعه داشت و به‌عنوان گاه‌شناسی مرجع انتخاب گردید. در حین عمل تطابق زمانی (Cross-dating) مشخص می‌شود که سری زمانی حلقه رشد نمونه با کدام بخش از گاه‌شناسی مرجع مطابقت داشته و در صورت وجود پوست در نمونه انتخاب‌شده سالی که در آن آخرین حلقه رویشی شکل‌گرفته مشخص می‌شود. این سال، همان سال قطع درخت است. ازآنجاکه درگذشته (و حتی اکنون) درختان بلافاصله پس از قطع توسط افراد بومی برای ساخت بنای چوبی مورد استفاده قرار می‌گرفتند، سال قطع درخت همان سال احداث سقانفار خواهد بود. کیفیت این تطابق زمانی با استفاده از شاخص‌های آماری مورد بررسی قرار گرفتند. دو شاخص مهم مقادیر GLK^1 و GSL^2 هستند که GLK تطابق کلی دو سری زمانی و GSL میزان معنی‌داری آن را به‌صورت * ۹۵٪، ** ۹۹٪ و *** ۹۹/۹۹٪ نشان می‌دهد. همچنین سایر شاخص‌ها نظیر CDI^3، CC^4 و $TVBP^5$ نیز محاسبه گردید. CC درصد همبستگی استاندارد بین دو نمونه و CDI شاخص تطابق زمانی شاخصی از دو گاه‌شناسی تطبیق داده‌شده با یکدیگر است. درصد CC تشابه همبستگی استاندارد بین دو نمونه است. در مجموع، کم یا زیاد بودن یک شاخص به‌تنهایی نمی‌تواند نشان از مناسب بودن یا نبودن تطابق سری زمانی باشد و می‌بایست همه داده‌ها در کنار هم سنجیده شوند.

٤-۲. سال‌یابی با استفاده از شیوه ترمولومینسانس

در شیوه ترمولومینسانس از آجرهای پی سقانفارهای وسطی‌کلا و سیدابوصالح تعداد ۲ نمونه آجر در ابعاد ۳×۳ سانتی‌متر نمونه‌برداری و به جهت عدم تأثیرگذاری عوامل محیطی در فویل آلومینیمی پوشانده و داخل نایلون‌های زیپ‌دار قرار داده و هم‌زمان با نمونه‌برداری دو عدد دزیمتر هرکدام شامل ۵ عدد کریستال از جنس کلسیم فلوراید (caf_2) با نام تجاری TLD400 در محوطه هر دو سقانفار در عمق ۳۰ سانتی‌متری به مدت یک ماه مدفون و هم‌زمان

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

نمونه‌ها و دزیمتر بعد از مدت یک ماه پس از خروج سریعاً به آزمایشگاه جهت بررسی منتقل گردید (شکل ۴).

در آزمایشگاه، آجرهای تهیه‌شده از پی سقانفارها برای سال‌یابی را ابتدا با استیک اسید ۵٪ تیمار داده، سپس از هر نمونه ۳۰ قرص تهیه می‌شود. برای ۱۰ قرص پس از قرار گرفتن درون کوره بر روی صفحه‌ای از آلیاژ نیکل-کروم در محیط نیتروژن کاملاً خالص، نمودار درخشش اندازه‌گیری و در مرحله بعد تعدادی قرص به‌وسیله یک چشمه بتا از ایزوتوپ استرانسیم ۹۰ (Sr-90) با دزهای مختلف پرتودهی می‌شود. نیمی از قرص‌ها دو روز پس از پرتودهی اندازه‌گیری و نیم دیگر پس از یک ماه اندازه‌گیری شدند تا پدیده از دست رفتن اطلاعات در آن‌ها بررسی شود.

در برخی از نمونه‌ها کاهش شدت نور ترمولومینسانس در نمونه‌های پرتودهی‌شده با چشمه‌ی بتا در فاصله زمانی چندروزه، کاهشی بین ۵٪ تا ۴۰٪ نشان می‌دهد. این پدیده به Fading (از دست رفتن اطلاعات) موسوم است. علت این پدیده هنوز به‌طور کامل معلوم نیست اما احتمال می‌رود که تونل‌زنی الکترون‌ها یا از بین رفتن مراکز ذخیره انرژی (حال به هر دلیل) سبب افت شدت نور اندازه‌گیری شده باشد. وقوع این پدیده نشان می‌دهد که مقداری از انرژی ذخیره‌شده در طی زمان در نمونه مذکور ازمیان‌رفته و نتایج سال‌یابی نمونه قابل اطمینان نخواهد بود. برای بررسی این پدیده باید مقداری از نمونه پرتودهی شده، حداقل پس از یک ماه اندازه‌گیری شود. اگر در مقایسه با نمونه‌های پرتودهی شده‌ای که بلافاصله اندازه‌گیری شده‌اند هرگونه افت شدتی بیش از ده درصد مشاهده شود، نمونه غیرقابل سال‌یابی ارزیابی خواهد شد. در مرحله بعد از هر نمونه ۱۰ قرص به‌وسیله چشمه‌ی آلفا از ایزوتوپ آمریسیم ۲۴۱ (Am-241) با دزهای مختلف پرتودهی و با استفاده از اندازه‌گیری آن‌ها، مقدار انرژی مؤثر پرتو آلفا و حساسیت هر نمونه نسبت به پرتو آلفا اندازه‌گیری شده است. با مقایسه نمودار درخشش اولیه (نمودار ترمولومینسانس طبیعی نمونه) و نمودار درخشش بخش پرتودهی شده با پرتو بتا، میزان انرژی ذخیره‌شده در هر نمونه یا دز معادل (ED) محاسبه می‌شود. غلظت عنصر پتاسیم نمونه‌ها با روش نورسنجی شعله‌ای در آزمایشگاه شیمی پژوهشکده حفاظت و مرمت و غلظت عناصر اورانیم و توریم با روش شمارش آلفا اندازه‌گیری شده‌اند. همچنین در تعیین غلظت عناصر اورانیم و توریم با اندازه‌گیری‌های جانبی، عدم انتشار گاز رادون در هر نمونه نیز بررسی‌شده است.



شکل ۴. تصاویر دفن دزیمتر نمونه‌های تهیه‌شده از آجرهای پی سقانفارها.

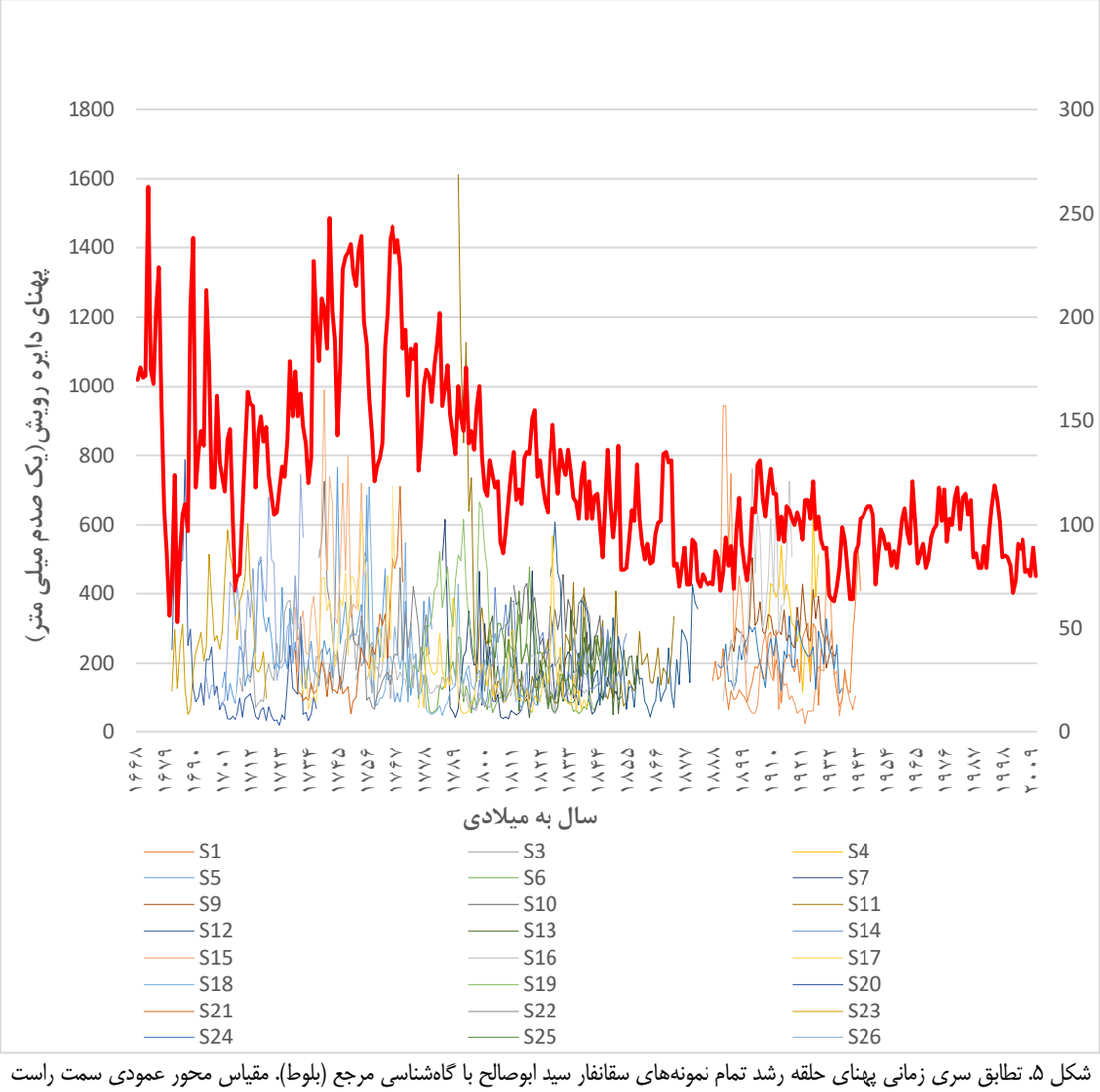
Fig 4. Burial dosimeter pictures of the samples prepared from the foundation bricks of Saqanefars.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

۵. نتایج و یافته‌ها

۵-۱. سقانفار سیدابوصالح

در سقانفار سید ابوصالح تعداد ۲۹ نمونه‌برداری انجام گردید که از این تعداد ۱۱ نمونه مته رویش‌سنج و ۱۸ نمونه تصویر برای پردازش تصویری بوده است که از نمونه‌های مته رویش‌سنج دو نمونه S2 و S8 به دلیل شکستگی زیاد و عدم اندازه‌گیری از رده خارج گشته و تعداد ۲۷ نمونه اندازه‌گیری گردیدند. براساس تطابق زمانی انجام‌شده با گاه‌شناسی مرجع (بلوط) سال آغاز سری زمانی حلقه رویش در نمونه‌های S20 و S23 در سال ۱۶۸۱ میلادی (۱۰۵۹ شمسی، ۱۰۹۱ قمری) و سال پایان سری زمانی نمونه‌ها در نمونه S1 سال ۱۹۴۳ میلادی (۱۲۶۵ شمسی، ۱۳۰۴ قمری) بوده است (شکل ۵). در سری زمانی حلقه رویش، انتهای حلقه رشد نمونه S12، ۱۸۸۱ میلادی (۱۲۵۹ شمسی، ۱۲۹۸ قمری) و ابتدای رشد نمونه S24، ۱۸۸۹ میلادی (۱۲۶۷ شمسی، ۱۳۰۶ قمری) بوده که ابعاد بزرگ سقانفار نشان از ساخت سقانفار الحاقی جدیدتر چسبیده به سقانفار اصلی بوده است (شکل ۷).



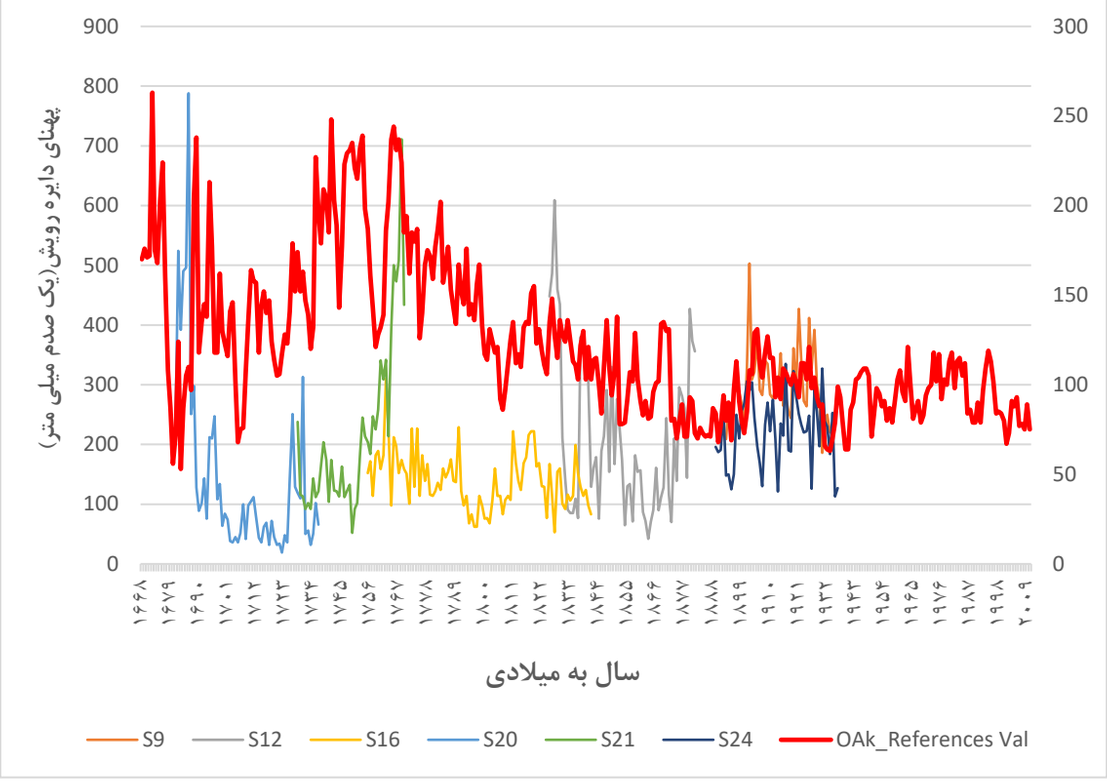
شکل ۵. تطابق سری زمانی پهنای حلقه رشد تمام نمونه‌های سقانفار سید ابوصالح با گاه‌شناسی مرجع (بلوط). مقیاس محور عمودی سمت راست براساس پهنای حلقه‌های رشد سری زمانی مرجع (بلوط) و محور عمودی سمت چپ براساس پهنای حلقه‌های رشد سری‌های زمانی نمونه‌های سقانفار سید ابوصالح تعیین شده‌اند.

Fig 5. Matching the growth ring width time series of all the samples of Saqanefar Seyyed Abu Saleh with reference chronology (oak). The scale of the right vertical axis is based on the width of the growth rings of the reference time series (oak) and the left vertical axis is based on the width of the growth rings of the time series samples of Saqanefar Seyyed Abusaleh.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

از تعداد ۲۷ نمونه بررسی‌شده در سقانفار سید ابوصالح، شاخص GLK و معنی‌داری پنج نمونه در سطح ۹۹/۹۹٪ یا *** و برای ۲۲ نمونه ۹۹٪ یا ** بود که نشان از تطابق زمانی مناسب بین تغییرات پهنای حلقه‌های رویشی سری زمانی مرجع (بلوط لوه گرگان) با حلقه رشد نمونه‌های استخراج‌شده از سقانفار سیدابوصالح دارد (جدول ۲). در بین نمونه‌های تهیه‌شده از سقانفار سیدابوصالح نمونه S9 با سال آغاز حلقه رشد ۱۸۹۳ میلادی (۱۲۷۱ شمسی،۱۳۱۰ قمری) و سال پایان ۱۹۳۴ میلادی (۱۳۱۲ شمسی،۱۳۵۲ قمری)، از بنای قدیمی‌تر، نمونه‌برداری گردید. این در حالی است که سری زمانی حلقه رویش آن براساس تطابق انجام‌شده با گاه‌شناسی مرجع ازنظر زمانی در بین سری زمانی حلقه رشد بنای الحاقی قرار دارد (شکل ۶). این موضوع بیانگر مرمت انجام‌شده در برخی از اجزای بنای قدیمی هم‌زمان با احداث بنای الحاقی است. درواقع می‌توان گفت که برخی از قطعات سازه سقانفار قدیمی‌تر در سال ۱۹۴۳ میلادی (۱۳۲۱ شمسی یا ۱۳۶۱ قمری) و هم‌زمان با احداث سقانفار جدیدتر مرمت گردیده است.

براساس نتایج حاصل‌شده از داده‌ها و مقایسه‌های انجام‌شده با گاه‌شناسی مرجع بنای اولیه سقانفار قدیمی‌تر در سال ۱۸۸۱ میلادی (۱۲۵۹ شمسی، ۱۲۹۸ قمری) احداث گردید و در سال ۱۹۴۳ میلادی (۱۳۲۱ شمسی، ۱۳۶۱ قمری)، سقانفار جدیدتر به سقانفار قدیمی‌تر الحاق گردید (شکل ۷). درنهایت می‌توان گفت بنای قدیمی‌تر سقانفار سید ابوصالح قدمتی ۱۴۳ ساله و بنای جدیدتر سقانفار سید ابوصالح نیز قدمتی ۸۰ ساله دارد.



شکل ۶. تطابق سری زمانی پهنای حلقه رشد شش نمونه منتخب از سقانفار سید ابوصالح با گاه‌شناسی مرجع (بلوط). مقیاس محور عمودی سمت راست براساس پهنای حلقه‌های رشد سری زمانی مرجع (بلوط) و محور عمودی سمت چپ براساس پهنای حلقه‌های رشد سری‌های زمانی نمونه‌های سقانفار سید ابوصالح تعیین شده‌اند.

Fig 6. Matching the growth ring width time series of six selected samples from Saqanefar Seyyed Abu Saleh with reference chronology (oak). The scale of the right vertical axis is based on the width of the growth rings of the reference time series (oak) and the left vertical axis is based on the width of the growth rings of the time series samples of Saqanefar Seyyed Abusaleh.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

جدول ۲. نتایج تطابق زمانی سری زمانی پهنای حلقه‌های رشد نمونه‌های سقانفار سید ابوصالح با گاه‌شناسی مرجع – بلوط.

Table 2. The results of matching the time series of the width of the growth rings of Seyed Abu Saleh's Saqanefar samples with the reference chronology – Oak.

CDI	TVBP	%CC	GSL	GLK	OVL	REF	نمونه
11	1.9	18	***	71	57	Oak	**S1**
9	0.7	23	**	70	54	Oak	**S3**
26	3.1	30	**	79	20	Oak	**S4**
6	0.6	8	**	65	81	Oak	**S5**
15	2.2	13	**	66	74	Oak	**S6**
13	1.9	53	***	69	69	Oak	**S7**
14	1.9	53	**	68	42	Oak	**S9**
32	4.5	52	**	74	40	Oak	**S10**
8	1.2	46	***	69	83	Oak	**S11**
18	2.3	29	**	69	57	Oak	**S12**
8	1.5	-11	**	65	60	Oak	**S13**
13	2.7	-24	**	67	62	Oak	**S14**
13	1.9	-24	**	67	52	Oak	**S15**
19	2.9	36	**	65	87	Oak	**S16**
10	2	18	**	66	66	Oak	**S17**
22	3.3	28	**	65	71	Oak	**S18**
11	1.3	8	**	73	27	Oak	**S19**
14	1.3	-10	***	72	56	Oak	**S20**
8	1	22	**	68	42	Oak	**S21**
11	1.5	32	**	71	43	Oak	**S22**
17	1.9	6	**	71	37	Oak	**S23**
18	3.1	20	**	70	48	Oak	**S24**
15	2.2	-1	**	71	48	Oak	**S25**
13	1.8	4	**	70	38	Oak	**S26**
23	3	59	***	81	27	Oak	**S27**
31	3.4	70	**	75	27	Oak	**S28**
11	1.5	64	**	71	37	Oak	**S29**



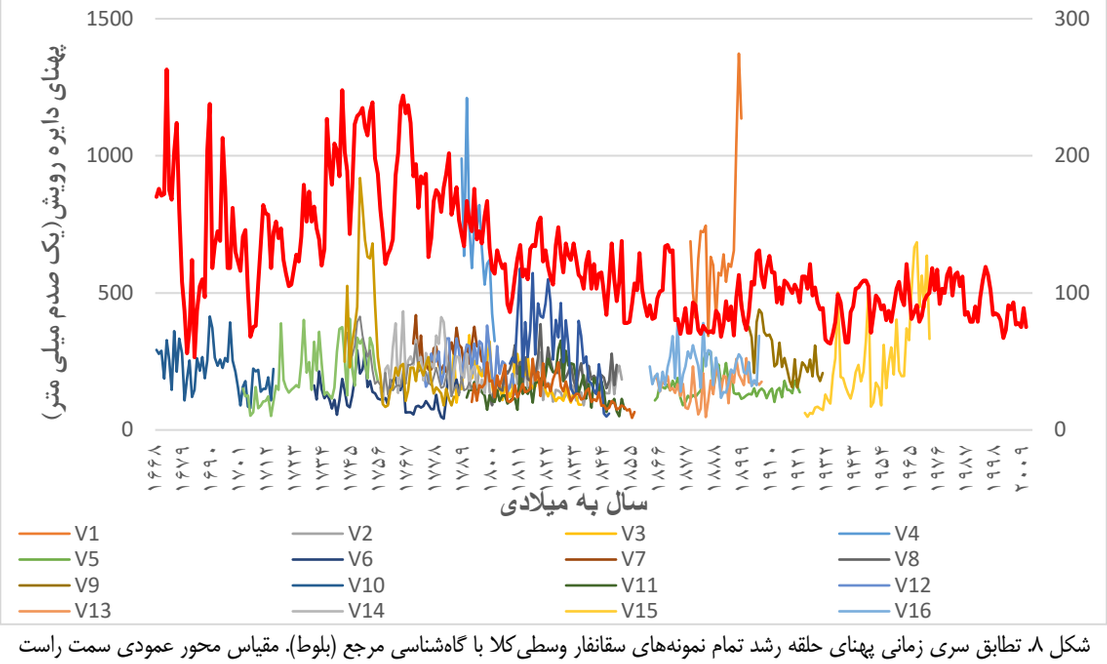
شکل ۷. سقانفار سید ابوصالح: سمت چپ بنای قدیمی سمت راست بنای الحاقی.

Fig 7. Saqanefar Sidabusaleh: the left side of the old building, the right side of the extension building.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

۵-۲. سقانفار وسطی‌کلا

در سقانفار وسطی‌کلا تعداد ۲۲ نمونه‌برداری انجام گردید که از این تعداد ۹ نمونه مته رویش‌سنج و ۱۳ نمونه تصویر برای پردازش تصویری بوده است که همه نمونه‌ها اندازه‌گیری گردیدند. براساس تطابق زمانی انجام‌شده با گاهشناسی مرجع (بلوط) سال آغاز سری زمانی حلقه رویش در نمونه‌های V10 در سال ۱۶۶۵ میلادی (۱۰۴۳ شمسی، ۱۰۷۵ قمری) و سال پایان سری زمانی نمونه‌ها در نمونه V15 سال ۱۹۷۲ میلادی (۱۳۵۰ شمسی، ۱۳۹۱ قمری) بوده است (شکل ۸). آخرین حلقه رویشی نمونه V19، سال ۱۸۵۶ میلادی (۱۲۳۴ شمسی، ۱۲۷۲ قمری) و نخستین حلقه رشد نمونه V16، سال ۱۸۶۲ میلادی (۱۲۴۰ شمسی، ۱۲۷۸ قمری) بوده است. قطع تداوم سری زمانی حلقه رویش دیده‌شده در کنار مشاهدات ظاهری و ابعاد بزرگ سقانفار، نشان از ساخت سقانفار الحاقی جدیدتر، چسبیده به سقانفار اصلی دارد (شکل ۱۰). از تعداد ۲۲ نمونه بررسی‌شده، شاخص GLK بین سری زمانی مرجع و نمونه‌های سقانفار وسطی‌کلا، در ۷ نمونه در سطح ۹۹/۹۹٪ یا *** و در ۱۵ نمونه در سطح ۹۹٪ یا ** بوده که نشان از همبستگی مناسب بین سری زمانی مرجع (بلوط لوه گرگان) با نمونه‌های استخراج‌شده از سقانفار وسطی‌کلا دارد (جدول ۳). در بین نمونه‌های تهیه‌شده از سقانفار وسطی‌کلا، نمونه‌های V15،V1 و V16 از بنای قدیمی‌تر نمونه‌برداری گردید؛ این در حالی است که سری زمانی حلقه رویش آن براساس تطابق انجام‌شده با گاهشناسی مرجع ازنظر زمانی در بین سری زمانی حلقه رشد بنای الحاقی قرار دارد. این موضوع بیانگر مرمت انجام‌شده در برخی از اجزاء بنای قدیمی هم‌زمان با احداث بنای الحاقی است (شکل ۹). درواقع می‌توان گفت که برخی از قطعات سازه قدیمی سقانفار در سال ۱۹۷۲ میلادی (۱۳۵۰ شمسی،۱۳۹۱ قمری) و هم‌زمان با احداث سقانفار جدیدتر مرمت گردیده است. براساس نتایج حاصل‌شده از داده‌ها و مقایسه‌های انجام‌شده با سری زمانی مرجع، بنای اولیه سقانفار قدیمی‌تر در سال ۱۸۵۶ میلادی (۱۲۳۴ شمسی،۱۲۷۲ قمری) احداث گردید و در سال ۱۹۷۲ میلادی (۱۳۵۰ شمسی،۱۳۹۱ قمری)، سقانفار جدیدتر به سقانفار قدیمی الحاق شد (شکل ۱۰). درنهایت می‌توان گفت بنای قدیمی سقانفار وسطی‌کلا قدمتی ۱۶۷ ساله و بنای جدیدتر سقانفار وسطی‌کلا نیز قدمتی ۵۱ ساله دارد.



شکل ۸. تطابق سری زمانی پهنای حلقه رشد تمام نمونه‌های سقانفار وسطی‌کلا با گاهشناسی مرجع (بلوط). مقیاس محور عمودی سمت راست براساس پهنای حلقه‌های رشد سری زمانی مرجع (بلوط) و محور عمودی سمت چپ براساس پهنای حلقه‌های رویشیِ سری‌های زمانی نمونه‌های سقانفار وسطی‌کلا تعیین شده‌اند.

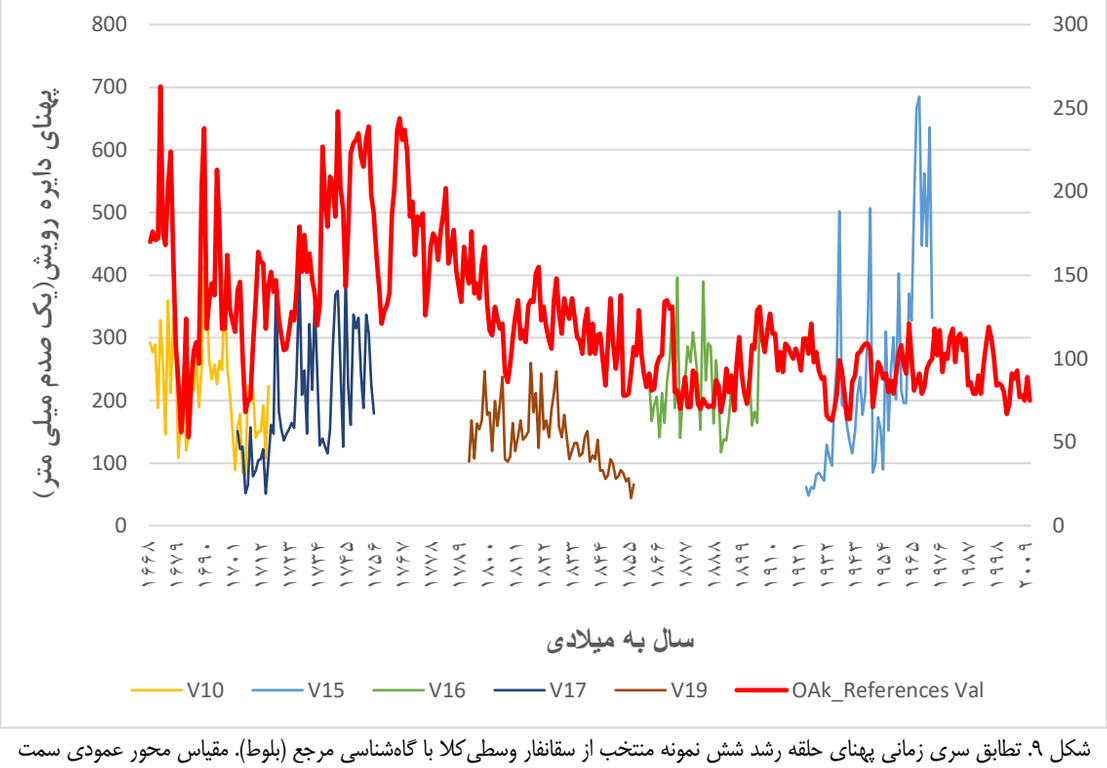
Fig 8. Matching the time series of the growth ring width of all the samples of Saqanefar Vosta Kola with the reference chronology (oak). The scale of the vertical axis on the right is based on the width of the growth rings of the reference time series (oak) and the vertical axis on the left is based on the width of the growth rings of the time series of the samples of Saqanefar Vosta Kola.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

جدول ۳. نتایج تطابق زمانی سری زمانی پهنای حلقه‌های رشد نمونه‌های سقانفار وسطی‌کلا با گاه‌شناسی مرجع – بلوط.

Table 3. The results of matching the time series of the width of the growth rings of the Vosta Kola Saqanefar samples with the reference chronology – Oak.

CDI	TVBP	%CC	GSL	GLK	OVL	REF	نمونه
5	1	38	**	60	21	Oak	**V1**
29	4	49	**	68	59	Oak	**V2**
6	1.1	38	**	66	57	Oak	**V3**
17	2.1	57	**	85	14	Oak	**V4**
6	0.3	-3	**	68	58	Oak	**V5**
20	3.1	28	***	71	58	Oak	**V6**
24	3	28	***	81	28	Oak	**V7**
17	2.3	24	**	67	51	Oak	**V8**
24	3	20	***	82	34	Oak	**V9**
7	1.2	42	**	59	47	Oak	**V10**
20	2.7	28	**	66	63	Oak	**V11**
22	3.6	46	**	71	37	Oak	**V12**
13	1.8	27	**	68	43	Oak	**V13**
9	1.5	35	**	69	43	Oak	**V14**
24	3.6	11	***	72	50	Oak	**V15**
16	2.4	12	**	73	44	Oak	**V16**
12	1.3	51	***	74	54	Oak	**V17**
21	2.9	52	**	72	40	Oak	**V18**
23	3.4	58	***	73	65	Oak	**V19**
25	3.5	57	***	77	50	Oak	**V20**
12	1.7	-29	**	71	36	Oak	**V21**
11	1.3	57	**	69	44	Oak	**V22**



شکل ۹. تطابق سری زمانی پهنای حلقه رشد شش نمونه منتخب از سقانفار وسطی‌کلا با گاه‌شناسی مرجع (بلوط). مقیاس محور عمودی سمت راست براساس پهنای حلقه‌های رشد سری زمانی مرجع (بلوط) و محور عمودی سمت چپ براساس پهنای حلقه‌های رشد سری‌های زمانی نمونه‌های سقانفار وسطی‌کلا تعیین شده‌اند.

Fig 9. Matching the time series of the growth ring width of six selected samples of Saqanefar Vosta Kola with the reference chronology (oak). The scale of the vertical axis on the right is based on the width of the growth rings of the reference time series (oak) and the vertical axis on the left is based on the width of the growth rings of the time series of Saqanefar Vosta Kola samples.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

٦. ترمولومینسانس

نمونه‌های آجر پی سقانفارها در آزمایشگاه ترمولومینسانس پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور با روش GRAIN FINE آماده‌سازی و با روش DOSE ADDITIVE در زیر نور قرمز پرتودهی و با دستگاه ELSEC مدل ۷۱۸۸ اندازه‌گیری شدند.

٦-١. سقانفار سید ابوصالح

در نمونه آجر از بنای سقانفار سید ابوصالح غلظت توریم (ppm) Th: 5.31، غلظت اورانیم (ppm)Ur: 6.47، درصد اکسید پتاسیم (K2O%): 1.35 بوده که ۵ ۱۴۰ سال از کاربرد آن در بنا گذشته است (شکل ۱۱).

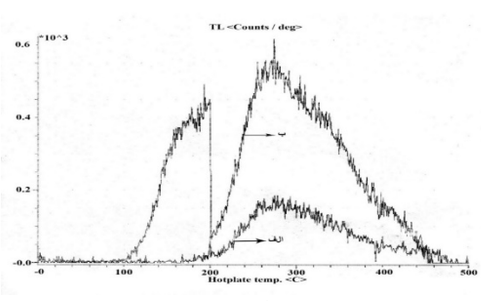
٦-٢. سقانفار وسطی‌کلا

در نمونه آجر از بنای سقانفار وسطی‌کلا: غلظت توریم (ppm)Th: 4.54، غلظت اورانیم (ppm)Ur: 6.98، درصد اکسید پتاسیم (K2O%): 2.42 بوده که ۵ ۵۰ سال از کاربرد آن در بنا گذشته است (شکل ۱۲).



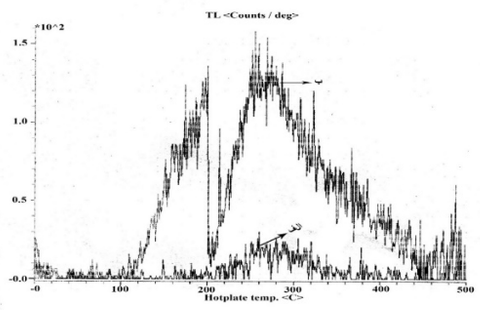
شکل ۱۰. سقانفار وسطی‌کلا: سمت راست بنای قدیمی، سمت چپ بنای الحاقی.

Fig 10. Vosta Kola Saqanefar: the right side of the old building, the left side of the annexed building.



شکل ۱۱. نتایج ترمولومینسانس آجر سقانفار سیدابوصالح. الف- نمودار ترمولومینسانس طبیعی نمونه ب- نمودار ترمولومینسانس نمونه پس از پرتودهی با چشمه‌ی بتا.

Fig 11. Thermoluminescence results of Saqanefar Seyyd Abusaleh brick. A- Natural thermoluminescence diagram of the sample B- Thermoluminescence diagram of the sample after irradiation with beta source.



شکل ۱۲. نتایج ترمولومینسانس آجر سقانفار وسطی‌کلا. الف- نمودار ترمولومینسانس طبیعی نمونه ب- نمودار ترمولومینسانس نمونه پس از پرتودهی با چشمه‌ی بتا.

Fig 12. The results of thermoluminescence of Saqanefar Vosta Kola. brick. A- Natural thermoluminescence diagram of the sample B- Thermoluminescence diagram of the sample after irradiation with beta source.

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

۷. بحث در نتایج و یافته‌ها

از گذشته‌های دور معابد و پرستشگاه‌ها و مکان‌های آیینی به فرم چهارگوش ساخته می‌شدند که سقانفار به‌عنوان یک نمونه از معماری سنتی و آیینی در حقیقت پیرو تداوم همان سنت کهن است. ولی امروزه با توجه به افزایش جمعیت مردم در روستاها و اهمیت آن در مذهب شیعه دست‌خوش تغییرات سازه‌ای با افزایش بناشده است. رواج ساخت سقانفارها در مازندران به دوره‌ی مرعشیان (۱۸۵۲–۱۳۵۹ میلادی) و صفویان (۱۷۲۱–۱۵۰۱ میلادی) برمی‌گردد که اوج ساخت این بناها، دوره قاجار (۱۷۹۶–۱۹۲۵ میلادی) و افول آن نیز دوره پهلوی (۱۹۷۹–۱۹۲۵ میلادی) است. درواقع در زمان صفویان سقانفارها با تأثیرپذیری از تحولات سیاسی وابسته به تحولات آیینی مذهب تشیع، در دوره‌ی اسلامی ایجاد شده‌اند [4]. در بررسی انجام‌شده از دو سقانفار براساس قدمت تاریخی، سقانفار وسطی‌کلا در سال ۱۸۵۶ میلادی و سقانفار سید ابوصالح در سال ۱۸۸۱ میلادی در زمان حکومت قاجار احداث گردیدند. بخش‌های الحاقی به بنای قدیمی در سقانفار سیدابوصالح در سال ۱۹۴۳ میلادی و در وسطی‌کلا در سال ۱۹۷۲ میلادی و در زمان حکومت پهلوی بوده است. در همان زمان بخش‌هایی از بناهای قدیمی نیز مرمت شدند. سال‌یابی انجام‌شده با روش ترمولومینسانس برای سقانفار سیدابوصالح قدمتی بین ۱۳۵ تا ۱۴۵ سال نشان می‌دهد که با توجه به گاه‌شناسی درختی انجام‌شده، قدمت ۱۴۳ سال برای احداث سقانفار قدیمی‌تر، نشان از استفاده آجر هم‌زمان با احداث بنای قدیمی دارد. شیوه ترمولومینسانس برای سقانفار وسطی‌کلا قدمتی بین ۴۵ تا ۵۵ سال نشان می‌دهد که با توجه به گاه‌شناسی درختی انجام‌شده استفاده از آجر در بنا هم‌زمان با احداث بنای الحاقی در ۵۱ سال پیش بوده است (جدول ۴).

جدول ۴. نتایج نهایی سال‌یابی با روش‌های گاه‌شناسی درختی و ترمولومینسانس در دوره‌های تاریخی.
Table 4. Final results of dating with tree chronology and thermoluminescence methods in historical periods.

سقانفار	قدمت‌نگاری گاه‌شناسی	مرعشیان (۷۳۷-۱۲۳۰) شمسی صفویان (۸۷۹-۱۰۹۹) شمسی			قاجار (۱۱۷٤-۱۳۰۳) شمسی			پهلوی (۱۳۵۷-۱۳۰٤) شمسی			قدمت‌نگاری ترمولومینسانس
		ساخت	مرمت ۱	مرمت ۲	ساخت	مرمت ۱	مرمت ۲	ساخت	مرمت ۱	مرمت ۲	
وسطی‌کلا قدیمی	۱۶۷	-	-	-	۱۲۳۴	-	-	-	۱۳۵۰	-	-
وسطی‌کلا الحاقی	۵۱	-	-	-	-	-	-	۱۳۵۰	-	-	۵ ۵۰ سال
سید ابوصالح قدیمی	۱۴۲	-	-	-	۱۲۵۹	-	-	-	۱۳۲۱	-	۵ ۱۴۰ سال
سید ابوصالح الحاقی	۸۰	-	-	-	-	-	-	۱۳۲۱	-	-	-

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

۸. نتیجه‌گیری

پراکنش جغرافیایی سقانفارها در مازندران که در دوره‌های تاریخی تحت‌تأثیر مذهب تشیع در مازندران بنا گردیده‌اند، در نواحی مرکزی بیشتر از سایر نقاط استان است. در انجام پژوهش‌های باستان‌شناسی درختی، وجود نمونه‌های دارای پوست درخت یا علائمی حاکی از اینکه نمونه از نزدیک پوست تهیه‌شده، بسیار مهم‌اند. این مسئله برای دستیابی به سال دقیق قطع درخت لازم است چراکه درخت قطع‌شده، بلافاصله یا حداکثر یک سال پس از قطع (آن‌هم برای خشک نمودن الوار) مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این توضیح، حداکثر خطای شیوه‌ی گاه‌شناسی درختی، یک سال خواهد بود؛ بااین‌حال، در آزمون ترمولومینسانس با توجه به اینکه احتمالاتی نظیر انبار نمودن آجرها پس از پخت تا زمان استفاده و یا جابجایی آجرهای استفاده‌شده از بنای دیگر به بنای جدید و غیره وجود دارد، احتمال رخداد خطا به‌مراتب بیشتر است. این موضوع در قدمت‌گذاری هر دو سقانفار با نوسان پنج‌ساله تأیید گردید. درنهایت می‌توان به این جمع‌بندی رسید که دقت سال‌یابی با روش گاه‌شناسی درختی به‌مراتب دقیق‌تر از ترمولومینسانس است.

سپاسگزاری

این مقاله از رساله دکتری آقای رضا دانش‌زاده فارغ‌التحصیل رشته صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی گرایش بیولوژی و آناتومی چوب دانشگاه تهران باعنوان گاه‌شناسی و گونه‌شناسی چوب‌های به‌کاررفته در سقانفارهای مازندران (مطالعه موردی: شهرستان قائم‌شهر) با راهنمایی آقایان دکتر کامبیز پورطهماسی و دکتر رضا اولادی استخراج گردید. در این راستا از همکاری اداره کل میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان مازندران و اداره میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری شهرستان قائم‌شهر برای همکاری در نمونه‌برداری و پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور به‌ویژه سرکار خانم مولودسادات عظیمی در انجام آزمایش‌های ترمولومینسانس سپاسگزاری می‌شود.

پی نوشت ها

1. Gleichläufigkeit
2. Significance for the Glk
3. Cross Date Index
4. Cross correlation
5. t-value Baillie-Pilcher

References

[1] Akhgari M, Amirkalai I. Saqanefar the religious and traditional monument of Mazandaran. Iranian Culture and People Quarterly. 2004; 15:108-85 .[in persian]

[اخگری، محمد ؛ امیرکلائی، ابراهیم. سقانفار یادمان مذهبی و سنتی مازندران.. فصلنامه فرهنگ و مردم ایران. ۱۳۸۳؛ ۵: ۱۰۸-۸۵.]

[2] Christopoulou A, Gmińska-Nowak B, Özarslan Y, Ważny T. Aegean trees and timbers: dendrochronological survey of the island of symi. Forests. 2020 Nov 27; 11(12):1266.

[3] Azizpour-Shobi A, Hashempour P, Nejadebrahimi A. A research on the cultural context of architecture from Nefar to Saqanefar. Islamic Architecture Research Quarterly. 2021; 2(9): 39-60. [in persian]

[عزیزپور شوبی، عارف؛ هاشم پور، پریسا؛ نژاد ابراهیمی احد.. جستاری برشناخت زمینه فرهنگی معماری از نفار تا سقانفار. فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی. ۱۴۰۰؛ ۹(۲): ۶۰-۳۹.]

[4] Daneshzadeh R. Chronology and identification of the woods used in Saqanefar buildings of Mazandaran Case Study Qaemshahr. Tehran, 2022. [in persian]

[دانش زاده، رضا. «گاه‌شناسی و گونه شناسی چوب های به کار رفته در سقانفارهای مازندران مطالعه موردی قائم شهر» . رساله دکتری تخصصی بیولوژی و آناتومی چوب، دانشگاه تهران. ۱۴۰۱.]

[DOI: 10.66224/jra.9.1.372]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 22:01 +0330 on Monday November 2nd 2026

[5] Dykeman D, Towner Rh, Feathers Jk. Tree-Ring and thermoluminescence dating: Evaluating methods for confidently dating protohistoric Navajo sites. American antiquity. 2002; 67:145–164

[6] Hannah M, Herrick C, Baisan H. Dendrochronology At The Mission Sanxavier Del Bac Convento (Tucson, Arizona, Usa). Journal of Archaeological Science. 2019; 25: 40-46.

[7] Kalantar A. Analytical functionalism of Mazandaran saqanefars based on themes of decorations with the approach of didactic literature. Negareh. 2019; 56: 78-71. [in persian]

[کلانتر، علی اصغر. کارکردشناسی تحلیلی سقانفارهای مازندران براساس مضامین تزئینات با رویکرد ادبیات تعلیمی. نگره. ۱۳۹۹؛ ۵۶: ۷۸–۷۱.]

[8] Mahmoudi F. Investigation of pictorial themes of Qajar period art in the motifs of Saqanefars of Mazandaran. Journal of Fine Arts, 2011; 36: 76-67. [in persian]

[محمودی، فتانه. بررسی مضامین تصویری هنر دوره قاجار در نقوش سقانفارهای مازندران. نشریه هنرهای زیبا. ۱۳۹۰؛ ۳۶: ۷۶–۶۷.]

[9] Mauro B, Jarno B. Dendrochronological Analysis of the Timber Structure of the Church of the Nativity in Bethlehem. Journal of Cultural Heritage. 2012; 13: 54-60

[10] Memarian GH, Ahmad P. A look at the native architecture of the Saqanefars. Safa. 2012; 58: 44-29. [in persian]

[معماریان، غلامحسین؛ پیرزاد، احمد. نگاهی به معماری بومی سقانفارها. صفا: ۱۳۹۱؛ ۵۸: ۴۴–۲۹.]

[11] Panagiotis M, Anastasia C, Amalia M, Barbara GN, Eleftheria T, Tomasz W. Interpreting The Story Old Timber Can Tell: An Example From A Venetian Building In Nafplio. International Journal of Architectural Heritage. 2021; Doi: 10 .1080/15583058.2021.1963505

[12] Pirnia MK, Memarian GH. Iranian architectural stylistics.Tehran: Sarosh Danesh. 2008. [in persian]

[پیرنیا، محمدکریم؛ معماریان، غلامحسین. سبک‌شناسی معماری‌ایرانی. تهران: سروش دانش. ۱۳۸۷.]

[13] Rahimzadeh M. Saqanefars a type of ritual architecture. Journal of Endowment of Eternal Heritage. 1993; 5: 136-132. [in persian]

[رحیم زاده، معصومه. سقانفارها، نوعی معماری آئینی. نشریه وقف میراث جاویدان. ۱۳۷۲؛ ۵: ۱۳۶–۱۳۲.]

[14] Rahimzadeh M. Saqatalars of Mazandaran. Tehran: Publications of Iran's Cultural Heritage Organization.2003. [in persian]

[رحیم‌زاده، معصومه. سقاتالارهای مازندران. تهران: انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور. ۱۳۸۲.]

[15] Rahimzadeh M. Saqatalars of Mazandaran Babol region a facet of ritual architecture. Tehran: Iran's Cultural Heritage Organization. 2004. [in persian]

[رحیم‌زاده، معصومه. سقاتالارهای مازندران منطقه بابل وجهی از معماری آیینی. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور. ۱۳۸۳.]

[16] Rafiei Z. The process of evolution of nefar in mazandaran native architecture. Bagh Nazar, 2011;8 (19): 64-55. [in persian]

[رفیعی، زهرا. روند تحولات نفار در معماری بومی مازندران. باغ نظر. ۱۳۹۰؛ ۸ (۱۹): ۶۴–۵۵.]

[17] Shirazi M. Dating of the Red Mosque of Bonab by tree chronology method. Tabriz. 2013. [in persian]

[شیرازی، مرجان. «سال‌یابی مسجد قرمز بناب به روش گاه‌شناسی درختی» . پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنراسلامی تبریز، ۱۳۹۳.]

[18] Zamrashidi H. Iranian architecture traditional material. Tehran. Zomorod, 1994. [in persian]

[زمرشیدی، حسین..معماری ایران مصالح شناسی سنتی. تهران: زمرد. ۱۳۷۳.]