

مطالعه یخچال‌های نایین به همراه تحلیلی از نگاه مؤلفه‌های

معماری بومی

میترا آزاد *، مهدی سلطانی محمدی **

1395/08/03

تاریخ دریافت مقاله:

1396/04/17

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

همان گونه که آب انبارجهت انباشت و ذخیره آب آشامیدنی مورد استفاده قرار می‌گرفت یخچال نیز مخزنی جهت نگهداری و حفظ یخ بوده است. یخ در زمستان و در طی ماههای سرد سال تهیه شده و در طی فصول گرم، یخ ذخیره شده تا شروع زمستان سال بعد مورد استفاده قرار می‌گرفت. در مناطقی که اقلیم آن باعث می‌شده که برف و یخ زمستانی در ارتفاعات پایدار بماند برای استفاده در فصول گرم از این ذخایر استفاده می‌شد و بنای خاصی برای تولید و ذخیره یخ وجود نداشت. اما در مناطق گرم و خشک ایران مانند شهرستان نایین که دارای تابستان‌های نسبتاً طولانی و درجه حرارت بالای هوا در تابستان هستند با استفاده از فنون معماری ایرانی سازه‌ای به نام یخچال برای تولید، ذخیره و نگهداری یخ ساخته شده است. این بناها با ساختار کالبدی و ویژگی‌های معماری که داشتند یخ را از فصل زمستان تا آخر فصل تابستان به خوبی نگهداری می‌کردند. بررسی‌ها نشان می‌دهد با وجود نقش و ویژگی‌های یخچال‌های نایین، تاکنون مطالعه کاملی در مورد آن‌ها صورت نگرفته است. اما امروزه علی‌که باعث پدید آمدن این بناها در نایین شده است به تنها، خود ضامن حفظ و نگهداری این آثار نمی‌باشد بلکه شرایط معمول زندگی امروزین با مقتضیات بهره‌برداری معمول از این گونه آثار سازگار نیست و در حال حاضر بهدلیل مسایل بهداشتی و دستیابی به روش‌های صنعتی و بهداشتی تولید یخ مانند پدیدار شدن یخچال‌های مکانیکی خانگی، به فضاهایی فاقد کاربری و متروکه تبدیل شده‌اند. پژوهش حاضر از روش توصیفی-تحلیلی و ارزیابانه مبتنی بر مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای استفاده می‌کند. براساس پیمایش میدانی مشخص شد در محدوده شهرستان نایین واقع در اقلیم گرم و خشک منطقه مرکزی ایران سه یخچال در شهر نایین، شهر بافران و محمدیه وجود دارد. حوضچه‌های یخ‌بند، دیوار سایه‌انداز و مخزن گنبددار ذخیره و نگهداری یخ از فضاهای کالبدی مرتبط با یخچال‌ها محسوب می‌شوند. این بناها به عنوان یکی از راهکارهای معماری بومی برای مقابله با اقلیم گرم و خشک نایین در انتبهای کامل با شرایط محیطی بوده و دارای منافع اقتصادی نیز می‌باشند.

کلمات کلیدی: یخ‌سازی طبیعی و سنتی، یخچال، معماری بومی، محیط طبیعی، نایین.

* استادیار دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده معماری و شهرسازی.

** دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی، دانشگاه شهید بهشتی.
mamati.soltani225@gmail.com

مقدمه

در شرایط گوناگون اقلیمی و جغرافیایی مناطق مختلف ایران، معماری بومی ایرانی همواره راهکارها و شیوه‌های ارزشمندی در جهت فراهم کردن شرایط زندگی مناسب اتخاذ کرده است. این راهکارها بهترین و مناسب‌ترین شیوه‌های تطبیق با اقلیم و استفاده مناسب از شرایط اقلیمی محسوب می‌شوند. مطالعه و بررسی آثار ارزشمند معماری بومی ایرانی در مقیاس مختلف، نشان‌دهنده تفکری جامع و هدفمند در استفاده از شرایط اقلیمی در بناهای متفاوت است. طراحی معماری به عنوان راه حلی که هدف آن خلق پناهگاهی برای ایمن شدن از گزند عوامل طبیعی باشد از ابتدای تاریخ مورد توجه بشر بوده است. مردم ایران به ویژه ساکنان اقلیم‌های گرم و خشک طی سال‌های متمادی جهت مقابله با گرمای طاقت‌فرسا شیوه‌های مناسبی ابداع کرده‌اند (علیزاده گوهري و لطيفي، 3:1385). يكى از اين شیوه‌ها، شیوه یخ‌سازی طبیعی و ذخیره و نگهداری آن با طراحی بنای یخچال است. سراسر خطه ايران زمين عموماً در مناطق گرم و خشک، خصوصاً که دارای تابستان‌های داغ با گرمای طاقت‌فرسا می‌باشد یخ همواره از نيازهای اساسی مردم به شمار می‌رفته که علاوه بر خنک نمودن آب شرب برای حفظ خوراک‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گرفته است. احداث یخچال منحصر به مناطق کویری نبوده بلکه در مناطق پر آب و معتمد مازندران و گیلان و شهرهای غربی ایران که از تابستان‌های معتمد برخوردارند نیز نقش بسیار مهم و محسوسی ایفا می‌کرده است. در گذشته هر شهر و روستایی معمولاً دارای یک یا چند یخچال بود که مصرف یخ ساکنان آنجا را در فصل گرم تابستان تأمین می‌کرده است. از پیشینه تاریخی یخچال‌ها تا دوره صفوی اطلاعاتی در دست نیست، هر چند در متون

شناخت یخچال‌های نایین

شهرستان نایین در طول جغرافیایی 53 درجه و 5 دقیقه و عرض جغرافیایی 32 درجه و 52 دقیقه قرار گرفته است و در جلگه کماپیش همواری (ساحل جنوبی دشت کویر) استقرار یافته و حدود 1600 متر از سطح دریا ارتفاع دارد و همچنین از آب و هوای گرم و خشکی برخوردار است. این شهرستان دارای دو بخش مرکزی و انارک بوده و سه شهر به نام‌های نایین، انارک

قدیمی، شرح وقایع تاریخی و داستان‌ها و حتی اشعار قبل از دوره صفوی استفاده از یخ به وفور دیده می‌شود اما از نحوه تولید آن سخنی به میان نیامده است (مخاصلی، 1374: 685-686). در مورد قدمت و زمان احداث یخچال‌های نایین هیچ گونه مدرکی به دست نیامد ولی براساس شواهد موجود قدمت این آثار را می‌توان به دوره قاجاریه و قبل از آن نسبت داد. بر خلاف سایر بناهای عام المفعه معماری ایرانی از قبیل آب انبارها، حمام‌ها و... که اکثراً مالکیت وقفی دارند یخچال‌ها دارای مالکیت شخصی هستند. البته از سه یخچال نایین یخچال محمدآباد چهار دانگ آن دارای مالکیت وقفی است. دو یخچال محمدآباد و محمدیه در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیده‌اند (جدول شماره ۱). در دو مورد یخچال‌ها نام خود را از مکانی که در آن واقع شده‌اند، گرفته‌اند (یخچال محمدیه و بافران). یخچال محمدآباد نیز به نام قناتی (قنات محمدآباد) که آب این یخچال را برای تولید یخ فراهم می‌کرد، خوانده می‌شود. پژوهش حاضر به این سؤالات پاسخ می‌دهد: یخچال‌های شهرستان نایین کدامند و چه فضاهای کالبدی مرتبط با آن‌ها هستند؟ فرایند یخ‌سازی و ذخیره یخ در آن‌ها به چه صورتی بوده است؟ مؤلفه‌های معماری بومی قابل انطباق با مراحل تولید و ذخیره یخ در این یخچال‌ها کدامند؟

این بناها براساس عملکرد خود که تولید و ذخیره یخ می‌باشد به محدوده‌ای وسیع احتیاج دارند. طول دیوارهای سایه‌انداز در یخچال‌ها بالغ بر ۵۰ متر است. حوضچه‌های یخ‌ساز نیز مساحت زیادی را اشغال می‌کنند. واضح است هر چه تعداد حوضچه‌های یخ‌ساز بیشتر باشد در هر مرحله یخ‌سازی، یخ زیادتری تولید می‌شود.

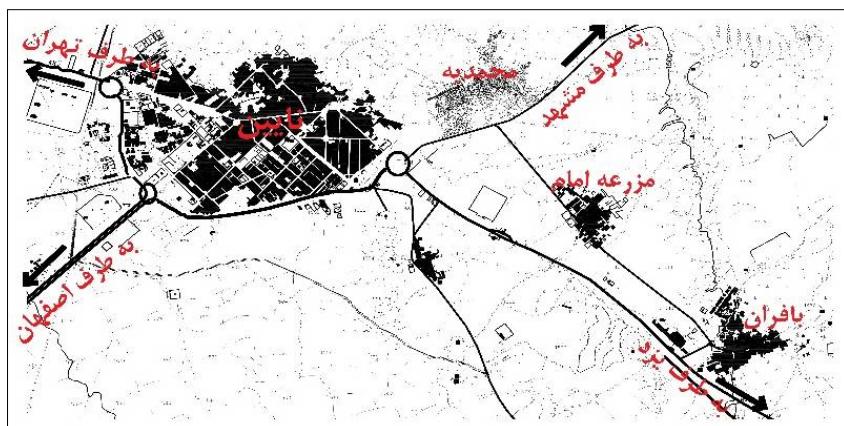
ب. عدم محصوریت توسط بناهای همجوار
با استقرار یخچال‌ها در خارج از محدوده مسکونی و در فضای باز و وسیعی که توسط بناهای همجوار محصور نشده باشد، بیشتر در معرض جریانات هوا که لازمه چنین بناهایی است قرار می‌گرفتند.

پ. دسترسی به آب برای تولید یخ

منبع تأمین آب یخچال‌ها در نایین قنات بوده است. در مناطق مسکونی عموماً آب در سطح پایین‌تری از زمین قرار دارد. در کشتخوان‌ها قنات ابتدا وارد مظهر شده و سپس توسط جوی‌هایی در کل کشتخوان توزیع و به آبیاری می‌پردازد. یخچال‌ها نیز برای دسترسی به آب در کنار کشتخوان‌ها و باغات احداث شده‌اند تا آب قناتی که روی زمین جریان دارد براساس شبیه زمین بتواند وارد حوضچه‌های یخ‌ساز شود.

و بافران دارد (وبسایت فرمانداری نایین). براساس پیمایش و بررسی میدانی مشخص شد که یخچال‌های شهرستان نایین در دو شهر نایین^۱ و بافران^۲ و روستای محمدیه^۳ از توابع بخش مرکزی شهرستان نایین واقع شده‌اند. البته اطلاعاتی از سایر یخچال‌های احتمالی در این شهرستان به دست نیامد (تصویر شماره ۱). یخچال شهر بافران در بیرون از منطقه مسکونی بافران و در کنار مزرعه کچوییه واقع شده است. از آب قنات کچوییه برای تولید یخ و نگهداری در این یخچال استفاده می‌شود. یخچال محمدیه در خارج از بافت تاریخی و در انتهای کشتخوان حنفی^۴ واقع شده است (جدول شماره ۱). یخچال محمدآباد در جنوب غربی بافت تاریخی نایین در محدوده باغات محمدآباد^۵ قرار گرفته و از آب قناتی به همین نام استفاده می‌کرد. امروزه به دلیل توسعه شهر این باغات تبدیل به خانه‌های مسکونی شده و این خانه‌ها گردآگرد یخچال را فرا گرفته‌اند. به نظر می‌رسد مکان‌یابی یخچال‌ها در خارج از محدوده مسکونی و در کنار کشتخوان‌ها و باغات تحت تأثیر عوامل زیر صورت گرفته است:

الف. نیاز به محدوده‌ای وسیع برای تولید و ذخیره یخ



ت ۱. موقعیت سه یخچال شهرستان ناین در شهر بافران، روستای محمدیه و شهر ناین مشخص شده بر روی عکس هوایی Google Earth

نام یخچال	قامت آثارمایی	مالکیت-شماره	محل استقرار و قفات تأمین کننده آب یخچال
محمدیه	قاجاریه-شخصی -13662 1384/11/15	انتهای کشتخوان حَنْفَش قنات حَنْفَش	
محمد آباد نایین	قاجاریه-4دانگ وقفي و در دانگ شخصی-11565 1383/12/24	کنار باغات محمد آباد قنات محمد آباد	

ج ۱. مشخصات عمومی یخچال‌های نایین. منبع: نگارندگان.

گونه‌های یخچال‌ها

یخچال‌های بدون گنبد

این یخچال‌ها در اصفهان مورد استفاده قرار می‌گرفت. ارنست هولتزر درباره این دسته یخ‌سازها می‌نویسد: در ماه زانویه یخ به اندازه کافی هست. چاله‌هایی به عمق ۵ تا ۶ متر کنار دیوار بلندی می‌کنند به‌طوری که یخچال تمام تابستان را در سایه می‌ماند. زمین شیب دارد تا آب یخ بتواند از یک طرف سرازیر شود. به همین منظور در انتهای مسیر آب، سوراخ عمیقی حفر می‌کنند. نزدیک چاله مزرعه‌ای را به آب می‌بنند. ورقه‌های یخ را که در زمستان بسته شده، می‌شکنند و به صورت قالب‌هایی به یخچال می‌اندازند. صبح و شب این عمل را چندین بار سریع تکرار می‌کنند تا این یخچال پر شود – یک تا دو متر پایین‌تر از سطح زمین معمولاً خالی می‌ماند – تا این که باز آب وارد شود. آن وقت به قطر ۱ تا ۲ متر کاه برنج روی یخ می‌گذارند تا از هوای گرم مصون بماند. برای استفاده از یخ صبح یا شب از گوشه مرتفع‌تر که به‌وسیله پلکانی مشخص است، شروع به شکستن یخ می‌کنند، البته محلی را که یخ از یخچال برداشته شده باید خوب با کاه پوشاند (تصاویر شماره ۲ و ۳) (هولتزر، 47:1355). بنابراین یخ‌سازهای بدون گنبد دارای استخراجی برای تولید یخ و دیوار بلندی برای سایه اندختن بر روی یخ‌ها می‌باشند. نقش دیوار سایه‌انداز در این یخچال‌ها بیشتر جهت سایه اندختن بر روی گودال یخ بود و آنرا دائمًا در سایه نگه می‌داشت (قبادیان، 81:1377).

یخچال‌های تونلی شکل

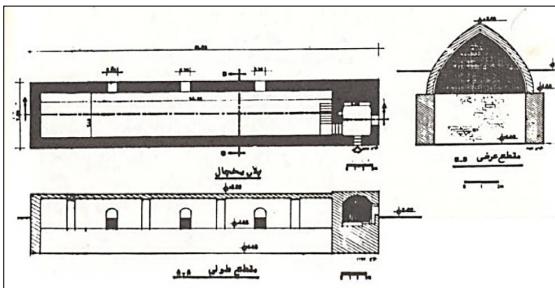
مخزن این نوع یخچال‌ها به صورت دهلیز مستطیل شکل درازی هستند که به تونل شباهت دارند. عرض این نوع دهلیزها حدود ۵ متر و طول آن‌ها گاه به ده‌ها متر می‌رسید و طاق آن‌ها عموماً به صورت ضربی و یا تاق و تویزه بوده است مانند یخچال خلیلی در تهران و یخچال دوقوزپله از



ت ۲. جمع آوری برف و یخ و قرار دادن آن‌ها در حوضچه‌های یخ ساز در یخدان‌های بدون گنبد. (منبع: هولتزر، 45:1355).

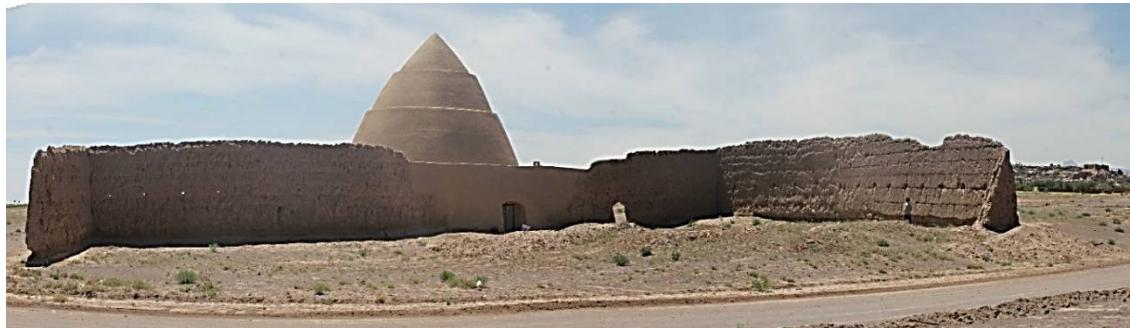


ت ۳. تصویری از کارگران و حوضچه‌های تولید یخ در یخ‌سازی در جلفای اصفهان. (منبع: هولتزر، 45:1355).



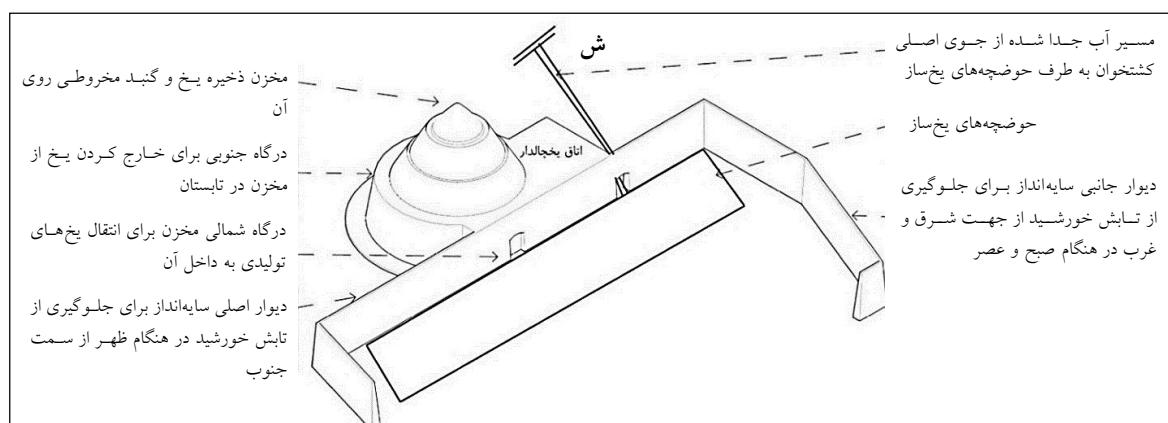
ت ۴. نقشه یخچال تونلی شکل دوقوز پله ارومیه. (منبع: مخلصی، 694:1374).

قطعه قطعه می‌گردید و در مخزن یخچال تا فصل تابستان ذخیره و نگهداری می‌گشت.⁶ هر لایه از یخ توسط نوعی نی⁷ پوشانده می‌شد تا در هنگام برداشت، جداسازی یخ‌ها از یکدیگر آسانتر گردد. دیوارهای طویل و مرتفعی در طول روز مانع از تابش خورشید بر حوضچه‌ها و همچنین موجب سرد ماندن فضای می‌شد (تصویر شماره ۵). بنابراین فضاهای مرتبط با یک یخچال براساس ماهیت عملکردی آن که بنایی برای تولید و ذخیره یخ است شامل حوضچه‌های تولید یخ، دیوار سایه‌انداز و مخزن ذخیره یخ می‌باشد (تصویر شماره ۶). در هر یخچال نیز کیفیات متفاوتی از این فضاهای دیده می‌شود. در ادامه این قسمت‌ها در یخچال‌های نایین مطالعه و بررسی می‌شوند.



ت ۵. دیوارهای اصلی و جانبی سایه‌انداز و وضعیت امروزی حوضچه‌های یخ ساز در نمای شمالی یخچال بافران. (منبع: نگارندگان).

این یخچال‌ها دارای گنبدی بر روی مخزن ذخیره یخ می‌باشند. یخچال‌های نایین در این دسته قرار می‌گیرند. شیوه یخ‌سازی و ذخیره یخ در این یخچال‌ها به شرح زیر است: در شب‌های سرد زمستان و عموماً شب‌هایی که هوا صاف بود آب توسط کانالی از جوی اصلی کشتخوان مجاور یخچال جدا و وارد حوضچه‌هایی یخ‌ساز می‌شد. ابتدا یک لایه آب به قطر حدود یک میلی‌متر داخل حوضچه جمع می‌گشت. بعد از انجماد این لایه، دوباره آب وارد حوضچه شده و بعد از یخ زدن لایه جدید، این کار طی شب‌های متواتی انجام می‌گرفت؛ تا قطعه‌ای یخ به قطر ۳۰ الی ۳۵ سانتی‌متر تشکیل شود. نهایتاً یخ ایجاد شده در حوضچه‌ها با تبر،



ت ۶. اجزای کالبدی تشکیل‌دهنده یک یخچال. (منبع: نگارندگان).



ت 8. نمای جنوبی یخچال بافран قبل از مرمت
(منبع: آرشیو میراث فرهنگی نایین، تاریخ عکاسی ۱۳۷۸).



ت 9. موقعیت دیوار سایه‌انداز نسبت به مخزن و درگاه
شرقی در یخدان محمدآباد (منبع: آرشیو میراث فرهنگی
نایین، تاریخ عکاسی ۱۳۹۴/۷/۱۲).

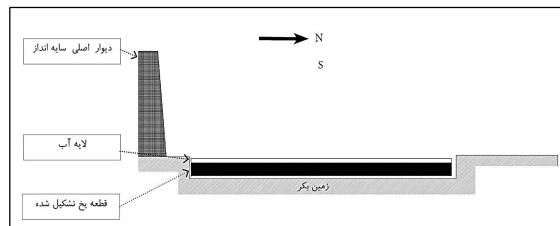


ت 10. نمای جنوبی یخچال محمدیه در تصویر ادame
دیوار سایه‌انداز که امروزه تخریب شده، مشخص است.
(منبع: نگارندگان).

فضاهای کالبدی مرتبط با یخچال و اجزای تشکیل‌دهنده آن

حوضچه‌های تولید یخ (یخ بند یا یخ‌ساز)

آب انتقالی از قنات در این حوضچه‌های کم عمق وارد و تبدیل به یخ می‌شد. آبی که بدین ترتیب وارد حوض‌ها می‌شد، از طریق هدایت دمای زمین و همچنین جابجایی، هوای محیط را جذب می‌کرده است و آب از معرض جریان هوا محفوظ می‌ماند (دهقانی، ۷۳:۱۳۸۸) این حوضچه‌های یخ‌ساز، به صورت گودال مستطیل شکلی بوده که به موازات دیوار سایه‌انداز و در پناه آن و در بخش شمالی مخزن ذخیره یخ، حفر شده‌اند. حوضچه‌ها داری عمق بین ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر بوده و در ساخت آن‌ها هیچ گونه مصالحی به کار نرفته است. جداره و کف این حوضچه‌ها خاک رس به اصطلاح قرص و دست نخورده است⁸ (تصویر شماره ۷). در حال حاضر این حوضچه‌ها در هر سه یخچال بر اثر گذشت زمان و فرسایش از خاک پر شده‌اند.



ت 7. برشه از حوضچه‌های یخ ساز. (منبع: نگارندگان).

دیوارهای سایه‌انداز

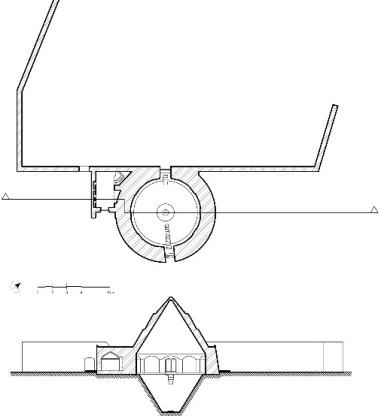
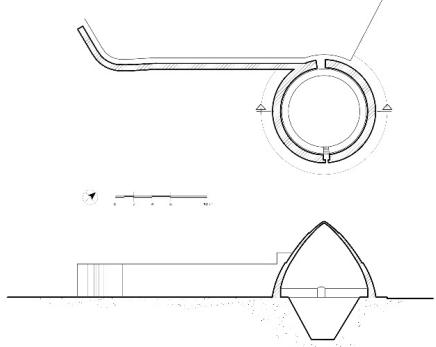
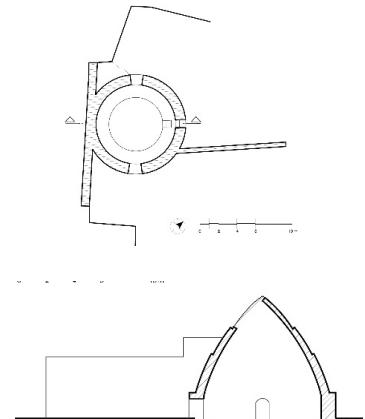
برای جلوگیری از تابش نور خورشید بر آب‌های منجمد شده در حوضچه‌ها و سرد نگه داشتن فضا، دیوار نسبتاً طولانی و مرتقوعی ساخته شده است. این دیوارها در سمت شمال مخزن ذخیره یخ و با امتداد شرقی- غربی ایجاد گشته‌اند. ارتفاع این دیوارها بین ۴ و ۵ متر متغیر است. در یخچال بافران طول دیوار سایه‌انداز ۴۰/۵۰ متر است و دیوارهای جانبی نیز در دو

مخزن یخ (گود اصلی) و گندب روی آن

بعد از تولید یخ در حوضچه‌های یخ‌ساز نیاز به مکانی می‌باشد که یخ‌ها در آن ذخیره شده و تا تابستان که فصل مصرف یخ است، نگهداری شوند. لذا مخزنی زیرزمینی در میان دیوار سایه‌انداز در دل خاک رس حفر می‌شود. جداره این مخزن از نوعی ملات متشکل از گل رس فشرده و مقدار بسیار کمی آهک و به ضخامت حدود 30 سانتیمتر می‌باشد.⁹ شکل مخزن به صورت مخروطی وارونه می‌باشد که در هر یخچال عمق قرارگیری آن درون زمین متفاوت است. قطر مخروط مخزن در یخچال بافران در قسمت بالایی 8 متر و 80 سانتیمتر و در قسمت انتهایی مخزن 2 متر و 40 سانتیمتر است. مصالح گندب مخزن ملات خشت و گل است و دارای دو پوسته می‌باشد. پوسته داخلی با خشت و به صورت گردچین ساخته شده و پوشش بیرونی آن به صورت لایه‌ای از چینه است.¹⁰ روش جالبی در ساخت گندب مخزن یخچال بافران دیده می‌شود که در خور توجه است. قبل از شروع مرحله گرد چین گندب تاق نماهای دور تا دور مخزن به ارتفاع 4/36 متر و طول 3/34 متر ساخته شده است. بدنه تاق نماها با چینه و تاقی خشتشی با چیدمان رومی ایجاد شده‌اند با ایجاد این تاق نماها بدنه مخزن یخ از حالت یکدستی و صاف بودن خارج شده است (تصویر شماره 11). مخزن یخچال‌ها عموماً دارای دو ورودی است¹¹. درگاهی در



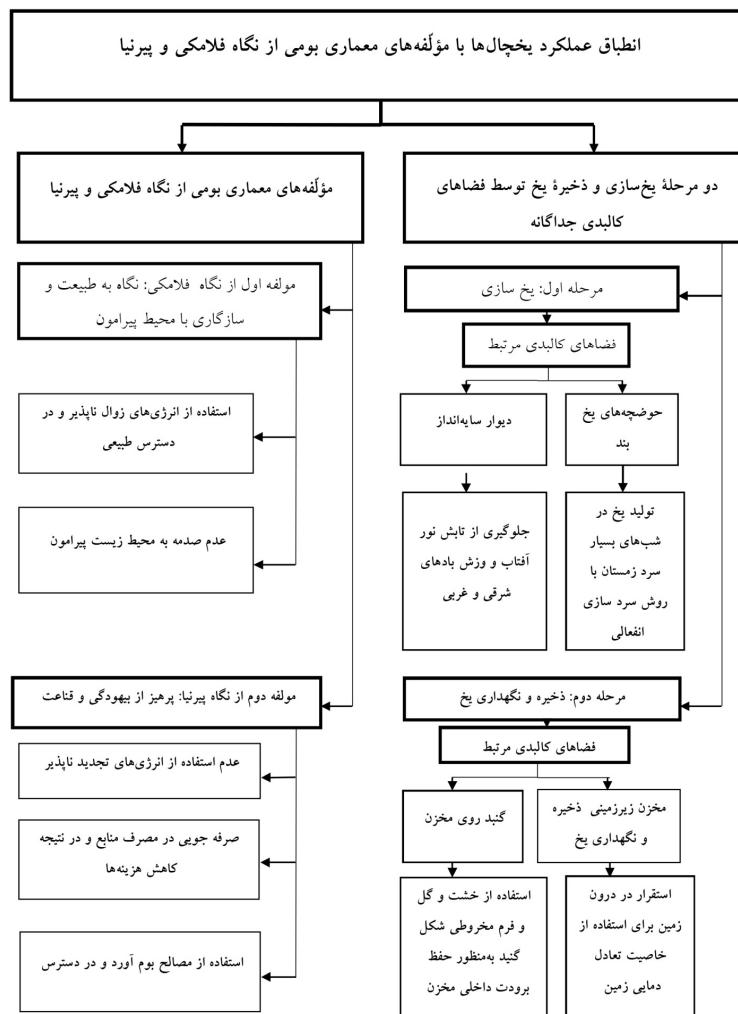
ت 11. نحوه چیدمان گندب مخزن یخچال‌های نایین سمت راست بخچال بافران، وسط بخچال محمدآباد و سمت چپ بخچال محمدیه. (منبع: نگارنده‌گان).

پلان و مقطع	ارتفاع گند از پاکار تائیزه	ضخامت گند مخزن در پاکار	دهانه گند مخزن	عمق مخزن پیخ	ارتفاع دیوار سایه انداز	نام یخچال
	10/45	2/10	8/80	5/52	4/20	باfrان
	9/23	1/89	7/76	4/46	4/54	محمدیه
	10/64	4/20	8/20	پر شده از آوار	5/56	محمد آباد

ج ۲. مشخصات معماری یخچال های نایین (واحدها بر حسب متر می باشد). (منبع: برداشت و ترسیم یخچال باfrان نگارندگان، منبع نقشه های دو یخچال محمدیه و محمد آباد اداره میراث فرهنگی نایین انجام اصلاحات توسط نگارندگان).

تحلیل یخچال‌ها از نگاه مؤلفه‌های معماری بومی معماری بومی

در برخورد با مجموعه‌ها و واحدهای معماری، تأثیرات محیط طبیعی و فرهنگی به بارزترین شکل خود و توأمان بسی آنکه بتوانیم یکی را از دیگری تمیز دهیم، متجلی می‌شوند. پدیده معماری بومی با آنکه در طول تاریخ دستخوش پدیده‌های دگرگون کننده بوده است ولی توانسته هویت ویژه خود را حفظ کند و نمایانگر آداب و رسوم، روحیه و احساسات، اندیشه و اعتقاد، ذوق و سلیقه و هنر آنان باشد. در شکل‌گیری معماری بومی، برخی



ت 12. تحلیل یخ‌سازی طبیعی و سنتی در یخچال‌ها از نگاه مؤلفه‌های معماری بومی.(منبع: نگارنده‌گان).

تولید می شد. در شب های سرد زمستانی هنگامی که آب وارد حوضچه ها می شد، به طور طبیعی یخ می بست. برای واکنش بهتر در شرایط خاص اقلیمی و افزایش سرعت یخ زدگی این عمل به تدریج انجام می گرفت. هنگام روز سایه ایجاد شده توسط دیوارهای طویل سایه انداز فضا را سرد نگه می داشت. طول این دیوارها نسبت مستقیم با میزان تولید یخ دارد به طوری که هر چه ارتفاع این دیوارها بیشتر باشد حوضچه های یخ ساز وسیع تری طراحی گشته و میزان زیادتری یخ در آن ها تولید می شد. در یخچال بافران بر خلاف دو یخچال دیگر در دو انتهای دیوار اصلی دیوارهای جانی با جهت شمالی - جنوبی برای جلوگیری از تابش خورشید در صبح و بعد از ظهر، طراحی شده اند. در مرحله بعدی که ذخیره و نگهداری یخ تا فصل تابستان است احتیاج به یک عایق حرارتی مناسب می باشد. توده های خاک مانع مؤثر در برابر دمای بالای اقلیم گرم و خشک است. عمق زمین معمولاً دمایی نزدیک به دمای متوسط سالانه آن منطقه دارد. دمای خاک در 2 متر زیر زمین بسیار مطبوع است، در حالی که دمای هوای بیرون گاهی زیر صفر و گاهی بسیار گرم است اما بنایی که در 2 متر زیر زمین قرار گرفته، در تابستان بسیار خنک تر و در زمستان گرم تر از سطح روی زمین است. در تابستان خاک به اندازه کافی خنک است تا به عنوان یک جاذب گرمایی در طول روزهای گرم عمل کند (Lechner&Jonson.2001:72). در اقلیم گرم و خشک نایین با توجه به رطوبت نسبی اندک، تفاوت دمای عمده ای بین ماههای مختلف و نیز در طول شباه روز وجود دارد. بنابراین برای استفاده از این خاصیت تعادل دمایی زمین، مخزن ذخیره یخ در دل خاک رس و در داخل زمین حفر شده است.

راهکارهای محیطی به کار رفته در یخچال ها و فضاهای مرتبط با آن

یک اثر معماری، از هنگام زاده شدن، از لحظه ای که باید اولین گامهای خود را برای کالبدی شدن بردارد، با زمین در می آمیزد: از زمین آب دریافت می کند و پس از دگر کردن شکل ظاهری و محتوای شیمیابی - فیزیکی اش به میزان متفاوت، بازپس اش می دهد. روی به نسیم می کند و پشت به بادهایی که آزارش می دهند. در آمیختگی با طبیعت، هم با تبعیت از طبیعت همراه است و هم با بهره وری از آن. استقرار در محیط طبیعی، خواه به دلیل تبعیت و احترام به آن و خواه در رابطه با مجموعه اعتقاداتی که از فرهنگ کهن و تاریخ پر ماجراه سرزین زاده شده، با ظرافت و لطفت صورت می گیرد (فلامکی، 1384:82-83). همچون هر موجود طبیعی که در محیط زیست خود زندگی می کند و به آن وابسته است، معماری سنتی نیز در بستر طبیعی خود و همانگ و وابسته به آن، شکل گرفته است. مصالح سازنده آن از دامن طبیعت محیط زیستش به دست آمده است. طرح و نقشه آن به گونه ای است که با اقلیم محل، بیشترین سازگاری را دارد و کمترین تحمیل و تخریب را چه برای محیط زیست و چه برای خود بنا به وجود می آورد (طاہباز، 1383:112-114). فرایند یخ سازی طبیعی و سنتی در دو مرحله و توسط فضای کالبدی مختص به خود صورت می گیرد: مرحله اول تولید یخ توسط حوضچه های یخ ساز و دیوار سایه انداز و مرحله دوم ذخیره و نگهداری یخ توسط مخزن زیرزمینی ذخیره یخ تا مدت معین (فصل تابستان). در مرحله یخ سازی توسط حوضچه های کم عمق یخ ساز، با استفاده از روش سرد سازی انفعالی و بهره گیری از دمای پایین در آستانه یخ بندان شب های زمستانی، یخ

منافع اقتصادی در شکل‌گیری یخچال‌ها

پرهیز از بیهودگی (قناعت) از مهم‌ترین ارزش‌های معماری بومی ایران محسوب می‌شود. این ویژگی سعی دارد تمام کوشش‌های عملی انجام شده به منظور رسیدن به بیشترین کارآیی را، برای استفاده‌کنندگان نشان دهد لذا پیامدهایی چون کنترل هدر رفتن هزینه و پرهیز از بارهای ساختمانی (سبک ساختن ساختمان از طریق حذف بخش‌هایی از بارهای مرده، تا جایی که ممکن است) را مد نظر قرار می‌دهد. امروزه شرایط مساوی برای چنین مفاهیمی از طریق کم بودن، کفایت، کارآیی و سطوح مختلف مدیریت اقتصادی و تکنولوژی به دست می‌آید (پیرنیا، 1383: 28). البته در این میان اشاره به فرهنگ مصرف ایرانیان در گذشته نیز، ضروری است. قناعت به معنای مطلوب‌ترین درجه بهره‌برداری از منابع در دسترس و مدیریت زندگی فردی و اجتماعی براساس امکانات موجود می‌باشد (نقی‌زاده، 1381: 43). در این معماری به پیروی از طبیعت و خلاقت، مصالح و مواد با رعایت اصل قناعت به کار رفته‌اند و از حداقل کارآیی و توان آن‌ها بهره‌گیری شده است. خاک رس برداشت شده از حفر مخزن یخچال برای زدن خشت گند بیخچال به کار می‌رفت و بدین طریق مخارج مربوط به حمل و نقل و جابجایی مصالح از هزینه‌های ساخت کم می‌شد. مصالح اصلی یخچال‌ها خشت و گل است. خشت به دلیل خاصیت فیزیکی خود دارای قدرت جذب حرارت، در حد مطلوبی است در حالی که به طور آهسته و کند، حرارت را از دست می‌دهد. همین ویژگی به خصوص در مناطق گرمسیر و بیابانی بسیار مهم است زیرا ساختمان خشتی، در طول روز، گرمای خورشید را جذب می‌کند و به همین دلیل فضای درونی بنا در مقایسه با محیط بیرون خنک‌تر می‌شود و در شب نیز به صورت کند، گرما را از دست می‌دهد و در نتیجه

فضای داخلی بنا را متعادل می‌کند (مسرت، 1393: 128)

لذا انتخاب این نوع مصالح با توجه به کارکرد یخچال کاملاً هوشمندانه صورت گرفته است. گندی که بر روی این مخزن قرار می‌گیرد بدون هیچ روزنامه‌ای و با فرم رُک مخروطی می‌باشد. ارتفاع زیاد گند یخچال و فرم مخروطی آن به این دلیل است که در طی روزهای گرم تابستان در مناطق گرم و خشکی مانند نایین که تابش آفتاب درون یخچال را گرم می‌کند، گرما در ارتفاع بالاتری قرار گیرد و سطوح پایین‌تر خنک‌تر بماند. انتخاب فرم رُک مخروطی برای پوشش گند مخزن به دلیل قابلیت باربری این نوع تاق در دهانه‌های وسیع می‌باشد. گند در پاکار دارای ضخامت زیاد بوده (بین 2 تا 1/80 متر) و هر چه به تیزه نزدیک‌تر می‌شود از قطر آن کاسته شده است، در واقع با توجه به ماهیت عملکردی یک یخچال، ساختار کالبدی و ویژگی‌های معماری آن در رابطه با عایق نگهداشتن بنا و حفظ برودت داخلی آن بوده است. هر دو مرحله یخ‌سازی و ذخیره و نگهداری یخ در یخچال‌ها، بدون استفاده از وسایل الکتریکی و دیگر وسایلی که به انرژی‌های تجدید ناپذیر نیازمند است صورت می‌گرفت و در نتیجه استفاده از راهکارهای محیطی و انتخاب هوشمندانه مصالح و معماری مناسب با عملکرد بنا، در مصرف این انرژی‌ها صرف‌جویی می‌شد و از لحاظ اقتصادی بنایی مقرن به صرفه بودند. علاوه بر این در گذشته به دلیل سرمای بسیار زیاد در شب‌های زمستان امکان آبیاری زمین‌های کشاورزی وجود نداشت و در شب آب از کنار زمین‌های کشاورزی به خارج از شهر منتقل و به اصطلاح هرز می‌رفت. یخ‌سازی نیز با استفاده از این آب‌های بدون مصرف و در حال هدر رفت در شب‌های بسیار سرد زمستان صورت می‌گرفت.¹³

شرایط گوناگون اقلیمی و جغرافیایی متفاوت و متغیر در پهنه این سرزمین معماران را بر آن داشته است که با طراحی بنایی با استفاده از اصول معماری بومی بهترین و مناسب‌ترین شیوه‌های تطبیق با اقلیم و استفاده مناسب از شرایط اقلیمی را فراهم آورند. در شهرستان نایین اقلیم گرم و خشک باعث شده معماران از گذشته در پی مقابله با این شرایط سخت اقلیمی - محیطی باشند. از این رو، با تکنیک‌ها و ترفندهای مختلف، گونه زندگی همساز با اقلیم را پیگیری کرده است. یکی از این راهکارها برای غلبه بر گرمای طاقت فرسای تابستان و استفاده از آب خنک، در نبود هیچ منبع یخ آمده طبیعی مانند مناطق کوهستانی و سردسیر، شیوه یخ‌سازی طبیعی با استفاده از دمای بسیار پایین شب‌های شهرستان و ذخیره آن در مخزن زیرزمینی با توجه به عایق بودن نسبی عمق زمین، با طراحی بنای یخچال می‌باشد. یخچال‌های شهرستان نایین شامل سه یخچال محمدآباد، بافران و محمدیه برای دسترسی به آب قنات و استفاده از آن برای تولید یخ، در خارج از محدوده مسکونی و در کنار باغات و کشتخوانها مکانیابی شده‌اند. در یخچال‌ها فرایند یخ‌سازی طبیعی و سنتی شامل دو مرحله تولید یخ توسط حوضچه‌های یخ‌ساز و دیوار سایه‌انداز و مرحله ذخیره و نگهداری یخ توسط مخزن زیرزمینی تا مدت معین (فصل تابستان)، توسط فضای کالبدی مختص به خود می‌باشد. مرحله اول، اصل نگاه به طبیعت و انطباق با شرایط محیطی و همچنین اصل پرهیز از بیهودگی (قناعت) است که از مؤلفه‌های معماری بومی بوده و اکثر صاحب نظران نیز به آن اشاره کرده‌اند. در مرحله اول با استفاده از نیروهای طبیعی و زوال ناپذیر و بدون کوچک‌ترین آسیبی به محیط زیست، یخ‌سازی در حوضچه‌های

یخ‌بند در هوای بسیار سرد شب‌های زمستان با روش سرد سازی انفعالی انجام می‌گرفت. در مرحله بعدی برای ذخیره و نگهداری یخ‌های تولیدی تا فصل تابستان و بدون بهره‌گیری از وسائل الکتریکی و مکانیکی که نیاز به انرژی‌های تجدیدناپذیر هزینه بـ دارند، مخزنی زیرزمینی با گنبدی خشتم بر روی آن، طراحی شده است. با انتخاب این شیوه ساخت و معماری مخزن به صورت زیرزمینی و فرم گنبد مخروطی شکل پوشش آن با مصالح بوم‌آورده خشت و گل، حفظ برودت داخلی مخزن و جلوگیری از ذوب یخ‌ها امکان‌پذیر می‌گردد.

پی‌نوشت

107

۱. این شهرستان در ۱۴۰ کیلومتری شرق استان اصفهان واقع شده است.

۲. بافران یکی از شهرهای تاریخی و کهن شهرستان نایین می‌باشد و در هشت کیلومتری جنوب شرقی نایین واقع شده است. این شهر از شمال به نائین و دشت کویر، از غرب به بخش کوهپایه، از شرق به شهرستان طبس و از جنوب به اردکان محدود است. سایر آثار تاریخی بافران عبارتند از قلعه رستم مربوط به دوره ساسانیان، مسجد جامع مربوط به قرن سوم یا چهارم هجری، مسجد مصلی، مسجد علی‌آباد، قدمگاه امام رضا و آسیاب گورآباد. یخچال این شهر نیز امروزه به عنوان یکی از جاذبه‌های تاریخی و گردشگری بافران مطرح است.

۳. محمدیه یکی از روستاهای کهن و تاریخی می‌باشد که در دو کیلومتری شرق نایین واقع شده است. ۵. محمدیه امروزه زیر نظر شهرداری نایین اداره می‌شود. این روستا دارای بافت تاریخی غنی و زیبایی می‌باشد که یخچال نیز در بیرون از این بافت قرار دارد. سایر آثار تاریخی محمدیه عبارتند از قلعه، مسجد سرکوچه (متعلق به اوایل دوره اسلامی)، مسجد جامع (قرن ۳ هجری)، مسجد سید (دوره صفویه و قبل از آن) حمام و حسینیه پادرخت، آسیاب ریگاره، کارگاه‌های عبا بافی و...

۴. در نایین به محدوده‌ای که توسط یک قنات آبیاری می‌شود کشتخوان گفته می‌شود. قنات حکفش با جهتی حدوداً شرقی- غربی، کشتخوان ان در شمال محمدیه قرار گرفته است (صفی‌نژاد، 32:1384).

که یخچال محمدیه نیز در انتهای این کشتخوان مکانیابی شده است. ۵. قنات محمدآباد از جمله قناتهای خشک شده نایین است که کشتخوان و باغات آن در جنوب و جنوب‌غربی نایین و در خارج از بافت تاریخی واقع شده بود (سلطانزاده، 64:1391)

6. توضیحات این قسمت با کمک آقای حیدر علی مفیدی از معمّرین و آگاهان محلی تکمیل شد. نامبرده در حمله چهل سال پیش میراب کشتخوان حنفی بوده و آگاهی های مفیدی در مورد یخچال ها ارایه کردند. همچنین اشاره کردند یخ ها که توسط مردم از یخچال دار خریداری می گشت درون کیسه ای از موی بز ریخته شده (مشخص است که جنس این کیسه باعث می شد تا با جذب رطوبت یخ ها منبسط شده و مانع نفوذ گرمای فضای بیرون به داخل کیسه می شد) و

توسط چهار پایان به محل مصرف می رسید.

7. در گذشته نوعی نی در نیزارهای برخی از نقاط نایین مانند کشتخوان شهداد می روید که در این یخچال ها مورد استفاده قرار می گرفت.

8. در سوندازی (گمانه زنی) که در حوضچه های تولید یخ به عمل آمد مشخص گشت که دارای عمقی بین 30 تا 40 سانتی متر می باشدند و کف و بدنی آن ها خاک رس به اصطلاح قرص و دست نخورده است.

9. خوشبختانه در هر سه یخچال امکان سونداز (گمانه زنی) بدن مخزن وجود داشت که ترکیب ملات بدن مخزن به این وسیله مشخص گشت.

10. رویه بیرونی یخچال ها در دو یخچال محمدیه و بافاران در عملیات مرمتی با ملات کاهگل اندوخته است. در یخچال محمدآباد تا به امروز اقدامی برای مرمت آن و کاهگل رویه گند آن صورت نگرفته است (مهر ۱۳۹۴).

11. در حال حاضر شکل مخزن یخچال محمدآباد به دلیل اباشته شدن از آوار مشخص نیست و تیزه گند بیز فرو ریخته است. در سال های اخیر دخل و تصرفاتی در بنا صورت گرفته است و دو درگاه شمالی و جنوبی مسدود شده و درگاه دیگری در قسمت شرقی مخزن تعییه می شود.

12. امروزه شکل و عمق مخزن یخدان به دلیل اباشته شدن از آوار تیزه گند مشخص نیست (نقشه ۹).

13. مصاحبه نگارندگان با آقایان حیدر علی مفیدی، غلامحسین محمدی و حاج میرزا حسین گرگان از میرآب ها و مطلعین محلی نایین در زمینه کشاورزی.

فهرست منابع

-آلپا گونوللو، آدریانو؛ مهربار، محمد؛ ربوی، مصطفی؛ فلامکی، محمد منصور؛ دادخواه، مهیار؛ شریعت، آذرندخت؛ اقبالی، رحمان؛ صانعی، سیامک (۱۳۸۴)، معماری بومنی. نشر فضا. تهران.

-آرشیو اداره میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری نایین.

- پیرنیا، محمد کریم (۱۳۸۴)، سبکشناسی معماری ایران تهران: سروش دانش.

- دهقانی، علیرضا (۱۳۸۸)، آب در فلات ایران: قنات، آب انبار و یخچال. تهران: نشر یزدا.

- سلطانزاده، حسین (۱۳۹۱)، نایین؛ شهر هزاره های تاریخی، دفتر پژوهش های فرهنگی، چ دوم، تهران.

-علیزاده گوهری؛ لطیفی، محمد (۱۳۸۵)، معماری یخچال شاهکاری در دل کویر. همایش علمی منطقه ای معماری کویر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان.

- قبادیان، حیدر (۱۳۷۷)، بررسی اقلیمی ابینه ستی ایران. تهران: دانشگاه تهران.

- صفائیزاده، جواد (۱۳۸۴)، نظام آبیاری ستی نایین. تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی.

- طاها باز، منصوره (۱۳۸۴)، عوامل بنیادی تفاوت معماری اسلامی و معاصر ایران، در مجموعه مقالات سومین کنگره تاریخ معماری و شهر سازی ایران، ج ۱ سازمان میراث فرهنگی.

- مخلصی، محمد علی (۱۳۷۴)، «یخچال های قدیمه ای، شاهکارهای معماری از یاد رفته»، در مجموعه مقالات اولین کنگره تاریخ معماری و شهر سازی ایران، ج ۱ سازمان میراث فرهنگی.

- مسرت، حسین (۱۳۹۴)، از خاک تا خشت. تهران: یزدا.

- نقی زاده، محمد (۱۳۸۱)، مبانی فرهنگی معماری پایدار ایرانی. نشریه مسکن شماره ۱۰، صص ۳۱-۴۸.

- هولتزر، ارنست (۱۳۵۵)، ایران در یکصد و سیزده سال پیش (بخش نخست اصفهان)، ترجمه محمد عاصمی، تهران: وزارت فرهنگ و هنر و مرکز مردم شناسی ایران.

- مرکز استناد و وقف نامه های اداره اوقاف شهربستان نایین.

- <https://doi.org/10.22034/38.166.95>