

مطالعه یخچال‌های ناین به‌همراه تحلیلی از نگاه مؤلفه‌های

معماری بومی

میترا آزاد*، مهدی سلطانی محمدی**

1395/08/03

تاریخ دریافت مقاله:

1396/04/17

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

همان‌گونه که آب انبار جهت 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 ناین 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 ناین، تاکنون مطالعه کاملی در مورد آن‌ها صورت نگرفته است. اما امروزه عللی که باعث پدید آمدن این بناها در ناین شده است به تنهایی، 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 به دلیل 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 ناین واقع در اقلیم گرم و خشک منطقه مرکزی ایران سه یخچال در شهر ناین، 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 به‌عنوان یکی از راهکارهای معماری بومی برای مقابله با اقلیم گرم و خشک ناین در انطباق کامل با شرایط محیطی بوده و دارای منافع اقتصادی نیز می‌باشند.

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

* 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 به‌عنوان راه‌حلی که هدف آن خلق پناهگاهی برای ایمن شدن از گزند عوامل طبیعی باشد از ابتدای تاریخ مورد توجه بشر بوده است. مردم ایران به‌ویژه ساکنان اقلیم‌های گرم و خشک طی سال‌های متمادی جهت مقابله با گرمای طاقت‌فرسا شیوه‌های مناسبی ابداع کرده‌اند (علیزاده گوهری و لطیفی، 1385:3). یکی از این شیوه‌ها، شیوه یخ‌سازی طبیعی و ذخیره و نگهداری آن با طراحی بنای یخچال است. سراسر خطه ایران زمین عموماً و در مناطق گرم و خشک، خصوصاً که دارای تابستان‌های داغ با گرمای طاقت‌فرسا می‌باشد یخ همواره از نیازهای اساسی مردم به‌شمار می‌رفته که علاوه بر خنک نمودن آب شرب برای حفظ خوراکی‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گرفته است. احداث یخچال منحصر به مناطق کویری نبوده بلکه در مناطق پر آب و معتدل مازندران و گیلان و شهرهای غربی ایران که از تابستان‌های معتدل 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

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 (مخلصی، 1374:686-685). در مورد قدمت و زمان احداث یخچال‌های نایب 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 المنفعه معماری ایرانی از قبیل آب انبارها، حمام‌ها و... که اکثراً مالکیت وقفی دارند یخچال‌ها دارای مالکیت شخصی هستند. البته از سه یخچال نایب یخچال محمدآباد چهار دانگ آن دارای مالکیت وقفی است. دو یخچال محمدآباد و محمدیه در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیده‌اند (جدول شماره 1). 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 نایب 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؟

شناخت یخچال‌های نایب

شهرستان نایب در طول جغرافیایی 53 درجه و 5 دقیقه و عرض جغرافیایی 32 درجه و 52 دقیقه قرار گرفته است و در جلگه کمابیش 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 نایب، انارک

این بناها براساس عملکرد خود که تولید و ذخیره یخ می باشد به محدوده ای وسیع احتیاج دارند. طول دیوارهای سایه انداز در یخچال ها بالغ بر 50 متر است. حوضچه های یخ ساز نیز مساحت زیادی را اشغال می کنند. واضح است هر چه تعداد حوضچه های یخ ساز بیشتر باشد در هر مرحله یخ سازی، یخ زیادتری تولید می شود.

ب. عدم محصوریت توسط بناهای همجوار

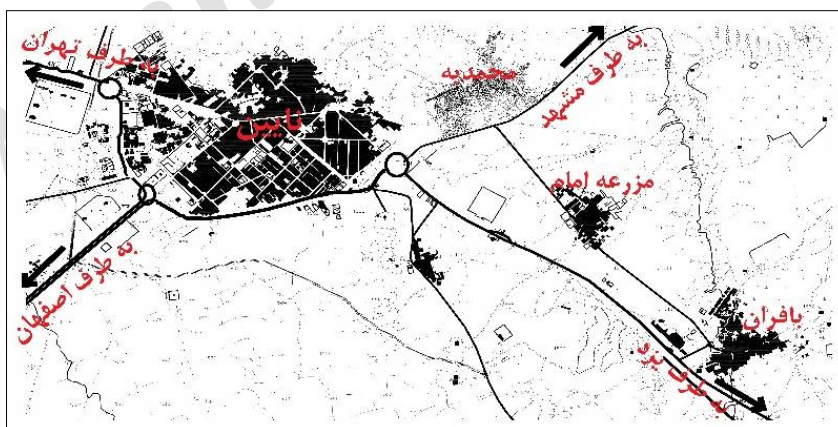
با استقرار یخچال ها در خارج از محدوده مسکونی و در فضای باز و وسیعی که توسط بناهای مجاور محصور نشده باشد، بیشتر در معرض جریان های هوا که لازمه چنین بناهایی است قرار می گرفتند.

پ. دسترسی به آب برای تولید یخ

منبع تأمین آب یخچال ها در نایین قنات بوده است. در مناطق مسکونی عموماً آب در سطح پایین تری از زمین قرار دارد. در کشتخوان ها قنات ابتدا وارد مظهر شده و سپس توسط جوی هایی در کل کشتخوان توزیع و به آبیاری می پردازد. یخچال ها نیز برای دسترسی به آب در کنار کشتخوان ها و باغات احداث شده اند تا آب قناتی که روی زمین جریان دارد براساس شیب زمین بتواند وارد حوضچه های یخ ساز شود.

و بافران دارد (وبسایت فرمانداری نایین). براساس پیمایش و بررسی میدانی مشخص شد که یخچال های شهرستان نایین در دو شهر نایین¹ و بافران² و روستای محمدیه³ از توابع بخش مرکزی شهرستان نایین واقع شده اند. البته اطلاعاتی از سایر یخچال های احتمالی در این شهرستان به دست نیامد (تصویر شماره 1). یخچال شهر بافران در بیرون از منطقه مسکونی بافران و در کنار مزرعه کجوییه واقع شده است. از آب قنات کجوییه برای تولید یخ و نگهداری در این یخچال استفاده می شد. یخچال محمدیه در خارج از بافت تاریخی و در انتهای کشتخوان حَنْفَش⁴ واقع شده است (جدول شماره 1). یخچال محمدآباد در جنوب غربی بافت تاریخی نایین در محدوده باغات محمدآباد⁵ قرار گرفته و از آب قناتی به همین نام استفاده می کرد. امروزه به دلیل توسعه شهر این باغات تبدیل به خانه های مسکونی شده و این خانه ها گرداگرد یخچال را فرا گرفته اند. به نظر می رسد مکان یابی یخچال ها در خارج از محدوده مسکونی و در کنار کشتخوان ها و باغات تحت تأثیر عوامل زیر صورت گرفته است:

الف. نیاز به محدوده ای وسیع برای تولید و ذخیره یخ



ت 1. موقعیت سه یخچال شهرستان نایین در شهر بافران، روستای محمدیه و شهر نایین مشخص شده بر روی عکس هوایی Google Earth.

گونه‌های یخچال‌ها

یخچال‌های بدون گنبد

این یخچال‌ها در اصفهان مورد استفاده قرار می‌گرفت. ارست هولتزر درباره این دسته یخ‌سازها می‌نویسد: در ماه ژانویه یخ به اندازه کافی هست. چاله‌هایی به عمق 5 تا 6 متر کنار دیوار بلندی می‌کنند به طوری 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 می‌بندند. 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 1 تا 2 متر گاه برنج روی یخ می‌گذارند تا از هوای گرم مصون بماند. برای استفاده از یخ صبح یا شب از گوشه مرتفع‌تر که به وسیله پلکانی مشخص است، شروع به شکستن یخ می‌کنند، البته محلی را که یخ از یخچال برداشته شده باید خوب با گاه پوشانند (تصاویر شماره 2 و 3) (هولتزر، 47:1355). بنابراین یخ‌سازهای بدون گنبد دارای استخری برای تولید یخ و دیوار بلندی برای سایه انداختن بر روی یخ‌ها می‌باشند. نقش دیوار سایه‌انداز در این یخچال‌ها بیشتر جهت سایه انداختن بر روی گودال یخ بود و آنرا دائماً 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 5 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

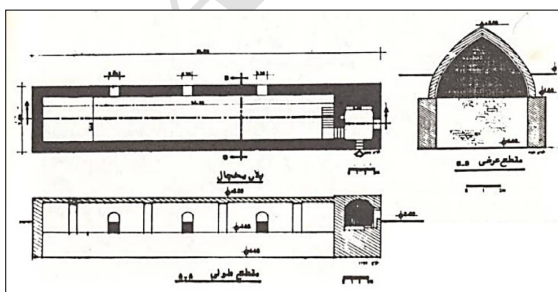
آثار دوره قاجاریه در ارومیه (تصویر شماره 4). معمولاً در کنار این دهلیزها اتاق کوچکی قرار دارد که نصف آن در زیرزمین واقع شده و به وسیله پله‌های متعددی به کف گودال یخ راه پیدا می‌کند (مخلصی، 694:1374).



ت 2. جمع‌آوری برف و یخ و قرار دادن آنها در حوضچه‌های یخ‌ساز در یخدان‌های بدون گنبد. (منبع: هولتزر، 45:1355).



ت 3. تصویری از کارگران و حوضچه‌های تولید یخ در یخ‌سازی در جلفای اصفهان. (منبع: هولتزر، 45:1355).



ت 4. نقشه یخچال تونلی شکل دوقوزپله ارومیه. (منبع: مخلصی، 694:1374).

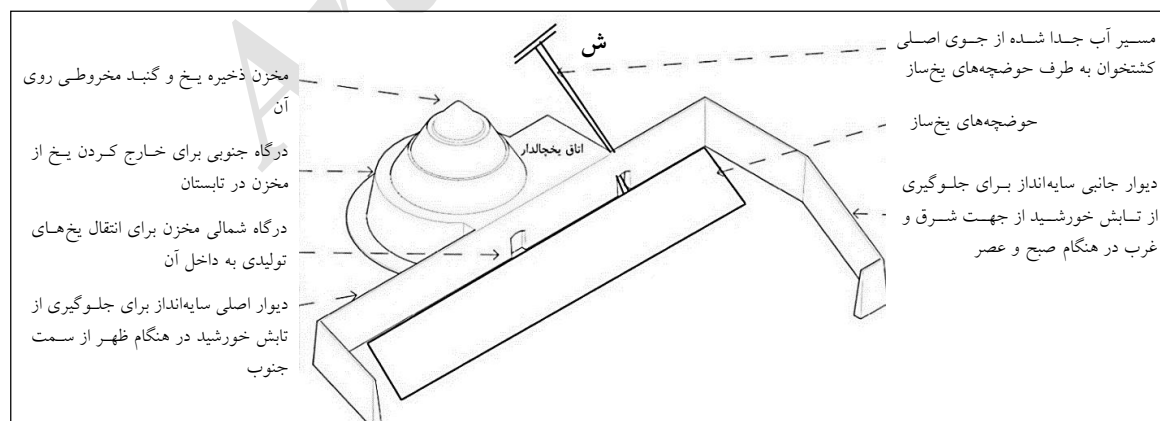
یخچال‌های گنبددار

این یخچال‌ها دارای گنبدی بر روی مخزن ذخیره یخ می‌باشند. یخچال‌های نایب 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 حوضچه‌های 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 متوالی انجام می‌گرفت؛ تا قطعه‌ای یخ به قطر 30 الی 35 سانتیمتر تشکیل شود. نهایتاً یخ ایجاد شده در حوضچه‌ها با تبر،

قطعه قطعه می‌گردید و در مخزن یخچال تا فصل تابستان ذخیره و نگهداری می‌گشت⁶. 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 فضا می‌شد(تصویر شماره 5). 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 6). در هر یخچال نیز کیفیات متفاوتی از این فضاها دیده می‌شود. در ادامه این قسمت‌ها در یخچال‌های نایب مطالعه و بررسی می‌شوند.



ت 5. دیوارهای اصلی و جانبی سایه‌انداز و وضعیت امروزی حوضچه‌های یخ‌ساز در نمای شمالی یخچال بافران. (منبع: نگارندگان).



ت 6. اجزای کالبدی تشکیل‌دهنده یک یخچال. (منبع: نگارندگان).

انتهای این دیوار اصلی طراحی شده‌اند (تصویر شماره 8). در دو یخچال محمدیه و محمدآباد بخشی از دیوار سایه‌انداز تخریب شده است. دیوار باقیمانده از یخچال محمدیه 20/56 متر و از یخچال محمدآباد 8/65 متر می‌باشد (تصاویر شماره 9 و 10).



ت 8. نمای جنوبی یخچال بافران قبل از مرمت (منبع: آرشیو میراث فرهنگی ناین، تاریخ عکاسی 1378).



ت 9. موقعیت دیوار سایه‌انداز نسبت به مخزن و درگاه شرقی در یخچان محمدآباد (منبع: آرشیو میراث فرهنگی ناین، تاریخ عکاسی 1394/7/12).

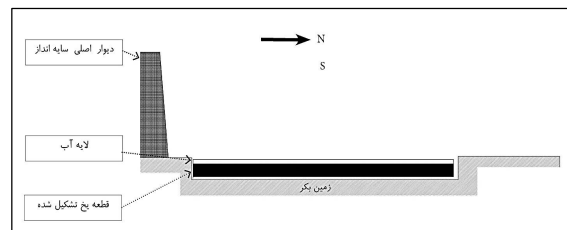


ت 10. نمای جنوبی یخچال محمدیه در تصویر ادامه دیوار سایه‌انداز که امروزه تخریب شده، مشخص است. (منبع: نگارندگان).

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، 73:1388) 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 30 تا 40 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 7). در حال حاضر این حوضچه‌ها در هر سه یخچال بر اثر گذشت زمان و فرسایش از خاک پر شده‌اند.



ت 7. برشی از حوضچه‌های یخ‌ساز. (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 مرتفعی ساخته شده است. این دیوارها در سمت شمال مخزن ذخیره یخ و با امتداد شرقی - غربی ایجاد گشته‌اند. ارتفاع این دیوارها بین 4 و 5 متر متغیر است. در یخچال بافران طول دیوار سایه‌انداز 40/50 متر است و دیوارهای جانبی نیز در دو

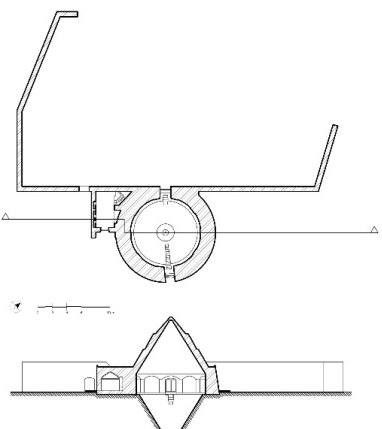
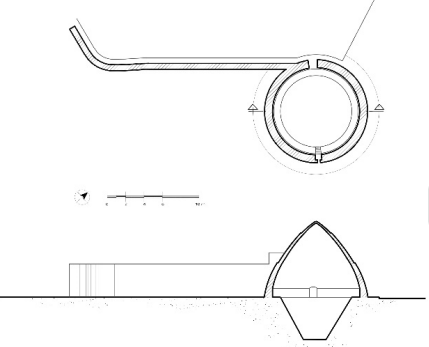
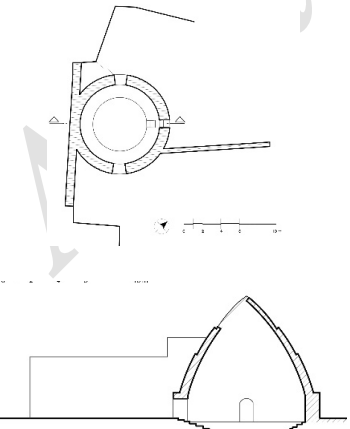
مخزن یخ (گود اصلی) و گنبد روی آن

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 گنبد 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 گنبد مخزن یخچال بافران دیده می‌شود که در خور توجه است. قبل از شروع مرحله گردچین گنبد تاق نماهایی دور تا دور مخزن به ارتفاع 4/36 متر و طول 3/34 متر ساخته شده است. بدنه تاق نماها با چینه و تاقی خشتی 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 است.¹¹ درگاهی در

بخش شمالی و رو به حوضچه‌های یخ بند قرار دارد. در این قسمت در قسمت بالایی جداره مخزن، پله‌هایی تعبیه شده که توسط آن‌ها یخ‌ها با قلاب و ریسمان به درون مخزن ریخته می‌شود. درگاه دیگر رو به سمت جنوب است که در این قسمت برای انتقال یخ‌ها به خارج پله‌هایی تا کف مخزن امتداد دارد. این درگاه فقط تابستان‌ها برای ارایه و فروش یخ باز می‌شود. در کنار این درگاه اتاقکی برای یخچال‌دار و نگهداری ابزار و ادوات مورد نیاز احداث شده است. یخچال محمدآباد از لحاظ ساختار کالبدی دارای تفاوت‌هایی با سایر یخچال‌های نایین می‌باشد. مخزن آن دارای سه درگاه ورودی است.¹² علاوه بر درگاه شمالی و جنوبی درگاه دیگری نیز در شرق مخزن تعبیه شده است. همچنین دیوار سایه‌انداز در کنار درگاه شرقی واقع شده و حوضچه‌های تولید یخ نیز در این قسمت قرار گرفته‌اند (جدول شماره 2). بنابراین درگاه شرقی مخصوص انتقال یخ‌های تولیدی در حوضچه‌ها به داخل مخزن بوده است. دیوار سایه‌انداز نیز در این یخچال بر خلاف سایر یخچال‌ها در یک سمت مخزن واقع شده است و طول آن 8/65 متر و ارتفاع 5/56 است. از آنجا که رطوبت و آب‌های حاصل از ذوب یخ، می‌توانست در جداره‌های مخزن نفوذ کرده و اثر مخربی به جای گذارد برای پیشگیری از این فرسایش چاهی در میان چال حفر شده که این آب‌ها به داخل آن هدایت می‌شده‌اند.



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

پلان و مقطع	ارتفاع گنبد از پاکار تائیزه	ضخامت گنبد مخزن در پاکار	دهانه گنبد مخزن	عمق مخزن یخ	ارتفاع دیوار سایه انداز	نام یخچال
	10/45	2/10	8/80	5/52	4/20	بافران
	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

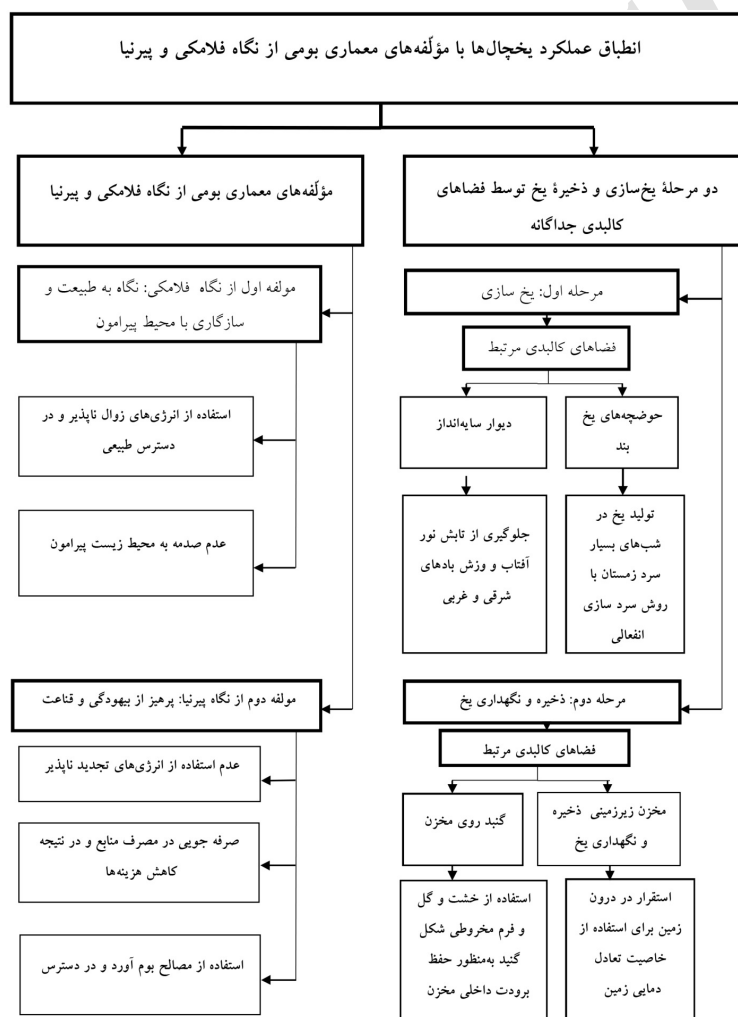
ج 2. مشخصات معماری یخچال های ناین (واحدها بر حسب متر می باشد). (منبع: برداشت و ترسیم یخچال بافران نگارندگان، منبع نقشه های دو یخچال محمدیه و محمد آباد اداره میراث فرهنگی ناین انجام اصلاحات توسط نگارندگان.

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 بی‌آنکه بتوانیم یکی را از دیگری تمیز دهیم، متجلی می‌شوند. پدیده معماری بومی با آنکه در طول تاریخ دستخوش پدیده‌های دگرگون‌کننده 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

روابط اجتماعی و اقتصادی با محیط طبیعی و نمادهای فرهنگی، ماهرانه انعکاس می‌یابند. این معماری جوابگوی نیازهای یک جامعه در ارتباط با عوامل طبیعی و با خواسته‌های معنوی انسان‌ها می‌باشد (دادخواه، 1384: 98). در مورد خصوصیات و مؤلفه‌های معماری بومی ایرانی، مواردی توسط صاحب‌نظران و محققان این حوزه بیان گشته است. در این پژوهش مؤلفه نگاه به طبیعت و انطباق با شرایط محیطی (فلامکی، 1384) و همچنین مؤلفه پرهیز از بهبودگی-قناعت- (پیرنیا، 1383) در یخچال‌های نایب بررسی و تحلیل می‌شوند (تصویر شماره 12).



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

تولید می‌شد. در شب‌های سرد زمستانی هنگامی که آب وارد حوضچه‌ها می‌شد، به‌طور طبیعی یخ می‌بست. برای واکنش بهتر در شرایط خاص اقلیمی و افزایش سرعت یخ زدگی این عمل به تدریج انجام می‌گرفت. هنگام روز سایه ایجاد شده توسط دیوارهای طویل سایه‌انداز فضا را سرد نگه می‌داشت. طول این دیوارها نسبت مستقیم با میزان تولید یخ دارد به‌طوری که هر چه ارتفاع این دیوارها بیشتر باشد حوضچه‌های یخ‌ساز وسیع‌تری طراحی گشته و میزان زیادتری یخ در آن‌ها تولید می‌شد. در یخچال بافران بر خلاف دو یخچال دیگر در دو انتهای دیوار اصلی دیوارهای جانبی با جهت شمالی - جنوبی برای جلوگیری از تابش خورشید در صبح و بعد از ظهر، طراحی شده‌اند. در مرحله بعدی که ذخیره و نگهداری یخ تا فصل تابستان است احتیاج به یک عایق حرارتی مناسب می‌باشد. توده‌های خاک مانعی 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 خنک‌تر و در زمستان گرم‌تر از سطح روی زمین است. در تابستان خاک به اندازه کافی خنک است تا به‌عنوان یک جاذب گرمایی در طول روزهای گرم عمل کند (Lechner & Jonson, 2001:72). در اقلیم گرم و خشک نایب با توجه به رطوبت نسبی اندک، تفاوت دمای عمده‌ای بین ماه‌های مختلف و نیز در طول شبانه‌روز 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 یخچال‌ها و فضاهای مرتبط با آن

یک اثر معماری، از هنگام زاده شدن، از لحظه‌ای که باید اولین گام‌های خود را برای کالبدی شدن بردارد، با زمین در می‌آمیزد: از زمین آب دریافت می‌کند و پس از دگر کردن شکل ظاهری و محتوای شیمیایی - فیزیکی‌اش به میزان متفاوت، بازپس‌اش می‌دهد. روی به نسیم می‌کند و پشت به بادهایی که آزارش می‌دهند. در آمیختگی با طبیعت، هم با تبعیت از طبیعت همراه است و هم با بهره‌وری 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 پرمآجرای سرزمین زاده شده، با ظرافت و لطافت صورت می‌گیرد (فلامکی، 1384:82-83). همچون هر موجود طبیعی که در محیط زیست خود زندگی می‌کند و به آن وابسته است، معماری سنتی نیز در بستر طبیعی خود و هماهنگ و وابسته به آن، شکل گرفته است. مصالح سازنده آن از دامن طبیعت محیط زیستش به دست آمده است. طرح و نقشه آن به گونه‌ای 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 می‌آورد (طاهباز، 1383:112-114). فرایند یخ‌سازی طبیعی و سنتی در دو مرحله و توسط فضای کالبدی مختص به خود صورت می‌گیرد: مرحله اول تولید یخ توسط حوضچه‌های یخ‌ساز و دیوار سایه‌انداز و مرحله دوم ذخیره و نگهداری یخ توسط مخزن زیرزمینی ذخیره یخ تا مدت معین (فصل تابستان). در مرحله یخ‌سازی توسط حوضچه‌های کم عمق یخ‌ساز، با استفاده از روش سرد سازی انفعالی و بهره‌گیری از دمای پایین در آستانه یخبندان شب‌های 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 به‌منظور رسیدن به بیشترین کارایی 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، کارایی و سطوح مختلف مدیریت اقتصادی و تکنولوژی به دست می‌آید (پیرنیا، 28:1383). 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، 43:1381). در این معماری به پیروی از طبیعت و خلقت، مصالح و مواد با رعایت اصل قناعت به کار رفته‌اند و از حداکثر کارایی و توان آن‌ها بهره‌گیری شده است. خاک رس برداشت شده از حفر مخزن یخچال برای زدن خشت گنبد یخچال 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 درحالی که به طور آهسته و کند، حرارت را از دست می‌دهد. همین ویژگی به‌خصوص 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 به‌صورت کند، گرما را از دست می‌دهد و در نتیجه

فضای داخلی بنا را متعادل می‌کند (مسرت، 128:1393). لذا انتخاب این نوع مصالح با توجه به کارکرد یخچال کاملاً هوشمندانه صورت گرفته است. گنبدی که بر روی این مخزن قرار می‌گیرد بدون هیچ روزنه‌ای و با فرم رُک مخروطی می‌باشد. ارتفاع زیاد گنبد 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 گنبد مخزن به دلیل قابلیت باربری این نوع تاق در دهانه‌های وسیع می‌باشد. گنبد 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 صرفه‌جویی می‌شد و از لحاظ اقتصادی بناهایی مقرون به‌صرفه 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 می‌گرفت¹³.

شرایط گوناگون اقلیمی و جغرافیایی متفاوت و متغیر در پهنه این سرزمین معماران را بر آن داشته است که با طراحی بناهایی با استفاده از اصول معماری بومی بهترین و مناسب‌ترین شیوه‌های تطبیق با اقلیم و استفاده مناسب از شرایط اقلیمی را فراهم آورند. در شهرستان ناین 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 آماده طبیعی مانند مناطق کوهستانی و سردسیر، شیوه یخ‌سازی طبیعی با استفاده از دمای بسیار پایین شب‌های زمستان و ذخیره آن در مخزنی زیرزمینی با توجه به عایق بودن نسبی عمق زمین، با طراحی بنای یخچال می‌باشد. یخچال‌های شهرستان ناین 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 سستی 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 وسایل الکتریکی و مکانیکی که نیاز به انرژی‌های تجدیدناپذیر هزینه بر دارند، مخزنی زیرزمینی با گنبدی خستی 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 بوم‌آورد خشت و گل، حفظ برودت داخلی مخزن و جلوگیری از ذوب یخ‌ها امکان‌پذیر می‌گردد.

پی‌نوشت

1. این شهرستان در 140 کیلومتری شرق استان اصفهان واقع شده است.
2. بافران یکی از شهرهای تاریخی و کهن شهرستان ناین می‌باشد و در هشت کیلومتری جنوب شرقی ناین واقع شده است. این شهر از شمال به ناین 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 به‌عنوان یکی از جاذبه‌های تاریخی و گردشگری بافران مطرح است.
3. محمدیه یکی از روستاهای کهن و تاریخی می‌باشد که در دو کیلومتری شرق ناین واقع شده است. 5. محمدیه امروزه زیر نظر شهرداری ناین 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 سرکوجه (متعلق به اوایل دوره اسلامی)، مسجد جامع (قرن 3 هجری)، مسجد سید (دوره صفویه و قبل از آن) حمام و حسینیه پادروخت، آسیاب ریگاره، کارگاه‌های عبا بافی و...
4. در ناین به محدوده‌ای که توسط یک قنات آبیاری می‌شود کشتخوان گفته می‌شود. قنات حَفَش با جهتی حدوداً شرقی-غربی، کشتخوان آن در شمال محمدیه قرار گرفته است (صفی‌نژاد، 1384: 32) که یخچال محمدیه نیز در انتهای این کشتخوان مکانیابی شده است.
5. قنات محمدآباد از جمله قناتهای خشک شده ناین است که کشتخوان و باغات آن در جنوب و جنوب‌غربی ناین و در خارج از بافت تاریخی واقع شده بود (سلطانزاده، 1391: 64)

6. توضیحات این قسمت با کمک آقای حیدر علی مفیدی از معمرین و آگاهان محلی تکمیل شد. نامبرده در حدود چهل سال پیش میراب کشتخوان حَنْفَش بوده و آگاهی‌های مفیدی در مورد یخچال‌ها ارایه کردند. همچنین اشاره کردند یخ‌ها که توسط مردم از یخچالدار خریداری می‌گشت درون کیسه‌ای از موی بز ریخته شده (مشخص است که جنس این کیسه باعث می‌شد تا با جذب رطوبت یخ‌ها منبسط شده و مانع نفوذ گرمای فضای بیرون به داخل کیسه می‌شد) و توسط چهار پایان به محل مصرف می‌رسید.

7. در گذشته نوعی نی در نزارهای برخی از نقاط نایین مانند کشتخوان شهداد می‌روید که در این یخچال‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت.

8. در سونداژی (گمانه زنی) که در حوضچه‌های تولید یخ به عمل آمد مشخص گشت که دارای عمقی بین 30 تا 40 سانتی‌متر می‌باشند و کف و بدنه آن‌ها خاک رس به اصطلاح قرص و دست نخورده است.

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

10. رویه بیرونی یخچال‌ها در دو یخچال محمدیه و بافران در عملیات مرمتی با ملات کاهگل اندود شده است. در یخچال محمدآباد تا به امروز اقدامی برای مرمت آن و کاهگل رویه گنبد آن صورت نگرفته است (مهر 1394).

11. در حال حاضر شکل مخزن یخچال محمدآباد به دلیل انباشته شدن از آوار مشخص نیست و تیزه گنبد نیز فرو ریخته است. در سال‌های اخیر دخل و تصرفاتی در بنا صورت گرفته است و دو درگاه شمالی و جنوبی مسدود شده و درگاه دیگری در قسمت شرقی مخزن تعبیه می‌شود.

12. امروزه شکل و عمق مخزن یخدان به دلیل انباشته شدن از آوار تیزه گنبد مشخص نیست (نقشه 9).

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

فهرست منابع

-آلپا گونوللو، آدریانو؛ مهریار، محمد؛ ربوی، مصطفی؛ فلامکی، محمد منصور؛ دادخواه، مهیار؛ شریعت، آذرندخت؛ اقبالی، رحمان؛ صانعی، سیامک. (1384)، معماری بومی. نشر فضا. تهران.

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

- پیرنیا، محمد کریم. (1384)، سبک‌شناسی معماری ایران تهران: سروش دانش.

- دهقانی، علیرضا. (1388)، آب در فلات ایران: قنات، آب انبار و یخچال. تهران: نشر یزدا.

- سلطانزاده، حسین. (1391)، نایین؛ شهر هزاره‌های تاریخی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، چ دوم، تهران.

-علیزاده گوهری؛ لطیفی، محمد. (1385)، معماری یخچال شاهکاری در دل کویر. همایش علمی منطقه‌ای معماری کویر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان.

- قبادیان، وحید. (1377)، بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. تهران: دانشگاه تهران.

- صفی‌نژاد، جواد. (1384)، نظام آبیاری سنتی نایین. تهران: کمیته ملی آبیاری وزهکشی.

-طاهباز، منصوره. (1384)، عوامل بنیادی تفاوت معماری اسلامی و معاصر ایران، در مجموعه مقالات سومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، ج 1 سازمان میراث فرهنگی.

- مخلصی، محمد علی. (1374)، «یخچال‌های قدیمی، شاهکارهای معماری از یاد رفته»، در مجموعه مقالات اولین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، ج 1 سازمان میراث فرهنگی.

-مسرت، حسین. (1394)، از خاک تا خشت. تهران: یزدا.

- نقی‌زاده، محمد. (1381)، مبانی فرهنگی معماری پایدار ایرانی. نشریه مسکن شماره 10، صص 31-48.

- هولتزر، ارنست. (1355)، ایران در یکصدوسیزده سال پیش (بخش نخست اصفهان)، ترجمه محمد عاصمی، تهران: وزارت فرهنگ و هنر و مرکز مردم‌شناسی ایران.

- مرکز اسناد و وقفنامه‌های اداره اوقاف شهرستان نایین.