

مقاله پژوهشی

واکاوی هویت مستقل بادگیرهای شهر قم در مقایسه با بادگیرهای یزد؛ از فرم نمادین تا کارکرد اقلیمی

محمد رضائی ندوشن^{*۱}

۱- استادیار گروه شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد، یزد، ایران

مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با عنوان «مطالعه و مستندسازی بادگیرها، سردرها و پنجره‌های بافت تاریخی شهر قم» است که در «مرکز پژوهشی بین‌المللی بادگیر دانشگاه یزد» انجام شده است.

چکیده

بادگیرها از مهم‌ترین سازه‌های شهرهای اقلیم گرم و خشک ایران هستند که مهم‌ترین کارکرد آنها تعدیل نامالایمات اقلیمی است. در میان شهرهای اقلیم گرم و خشک ایران، شهر یزد به بادگیرهایش شناخته می‌شود. تعدد بادگیرهای بلند و چهارطرفه در خط آسمان شهر یزد، از مهم‌ترین عناصر هویت‌بخش این شهر تاریخی است. شهر قم نیز همانند شهر یزد؛ یکی از شهرهای حاشیة کوبیرهای مرکزی ایران است که بادگیرهای بلند و چهارطرفه دارد. لیکن بادگیرهای شهر قم نسبت به بادگیرهای شهر یزد، مورد مطالعه و مذاقه قرار نگرفته‌اند. از این رو در این پژوهش ابتدا با پیمایش میدانی بادگیرهای شهر قم شناسایی و پراکندگی آنها در بافت تاریخی این شهر ثبت شد. سپس ویژگی‌های ظاهری، کارکردی و نمادین و پراکندگی بادگیرهای قم استخراج شدند. ویژگی‌های بادگیرهای یزد نیز از منابع موجود گردآوری شد و در نهایت با یکدیگر مقایسه شدند. بررسی‌های این پژوهش نشان می‌دهد، علی‌رغم تشابه ویژگی‌های اقلیمی در دو شهر قم و یزد؛ همچنین تشابه برخی ویژگی‌های ظاهری، بادگیرهای این دو شهر، بادگیرهای شهر قم در مقایسه با بادگیرهای شهر یزد از نظر ویژگی‌های کارکردی و پراکندگی در سطح شهر متفاوت هستند. بادگیرهای قم عمدتاً در محلات اعیانی توسعه یافته در دوره قاجار متمرکز بوده و کارکرد اصلی آنها تهویه و رطوبت‌زدایی از زیرزمین‌ها است. این امر نشان می‌دهد که هرچند معماری گذشته ایران، در ساخت بناها از اصول معینی پیروی می‌کند، لیکن نسبت به تغییر شاخصه‌های محیطی در کارکرد خودسازگاری یافته است.

تاریخ دریافت:

۲۴ آبان ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۱۶ فروردین ۱۴۰۵

کلیدواژه‌ها:

اقلیم گرم و خشک،
بادگیر،
یزد،
قم.

doi : 10.22034/AHDC.2026.23969.1897

E-ISSN: 2645-372X /© 2023. Published by Yazd University This is an open access article under the CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



۱ - مقدمه

بادگیرها سازه‌هایی هستند که از قرن‌ها پیش در مناطقی از جهان با آب‌وهوای گرم‌وخشک و گرم‌ومرطوب، به‌منظور تهویه و خنک کردن هوای ساختمان‌ها مورداستفاده قرار می‌گرفته‌اند. کارکرد اصلی بادگیرها، برقراری جریان طبیعی هوا در داخل ساختمان و خنک کردن نسبی محل کار و سکونت مردم بوده است. بررسی معماری و بافت شهرها و روستاهای مرکزی، جنوبی و کویری ایران نشان می‌دهد که عواملی نظیر آب‌وهوای گرم‌وخشک یا گرم‌ومرطوب و وجود بادهای شدید فصلی، تأثیر به‌سزایی در ساخت و استفاده از بادگیرها داشته‌اند. شهرها و روستاهای نواحی گرم‌وخشک ایران، ویژگی‌های اقلیمی نظیر؛ آفتاب سوزان روز، خنکی هوای شب، بارش اندک نزولات آسمانی همراه با تبخیر بسیار سریع، هوای خشک با رطوبت نسبی پایین، بادهای شدید، طوفان‌های شن و تفاوت دمای محسوس بین آفتاب و سایه را دارند. مردم ساکن در این نواحی تدابیر خاصی برای مقابله با شرایط اقلیمی اندیشیده بودند که از آن جمله می‌توان به متمرکز بودن بناها در نقاط مشخص، حفر قنات‌ها، ساخت آب‌انبارهای عمومی و ایجاد خانه‌هایی با دیوارهای خشتی و آجری بلند و ضخیم اشاره کرد. در این میان ساخت بادگیرها یکی از مهم‌ترین آثار و شاهکارهای برجسته مهندسان و معماران ایرانی است. بادگیرها نقش بسیار مؤثری در تهویه فضای درونی ساختمان‌ها، به‌صورت طبیعی و بدون مصرف انرژی داشته‌اند. این برج‌های عمودی از جنبه‌های زیبایی‌شناسی، منظر شهری و معماری نیز حائز اهمیت هستند. بادگیرها در بناهای مختلف از جمله در خانه‌های مسکونی، مساجد، آب‌انبارها، سرداب‌ها، مدارس، باغ‌ها و کاروانسراها به کار گرفته شده‌اند.

یزد به شهر بادگیرها معروف است و بادگیرهای آن از نظر تنوع در ویژگی‌های عملکردی و فرمی در بالاترین سطح قرار دارند و دارای ویژگی‌های زیباشناسی و نمادین فراوانی هستند. از این رو می‌توانند معیاری برای سنجش بادگیرهای سایر شهرها باشند. شهر قم نیز یکی از شهرهای کهن، مذهبی و زیارتی ایران است از نظر ویژگی‌های معماری، شهرسازی، اقلیمی، طبیعی، فرهنگی و تاریخی مشابهت‌های گسترده‌ای با شهر یزد دارد. هدف از این پژوهش معرف بادگیرهای کم‌تر شناخته‌شده شهر قم و شناخت بهتر و دقیق‌تر ویژگی‌های بادگیرهای قم با مقایسه آنها با بادگیرهای یزد است. چراکه در مورد بادگیرهای یزد به نسبت قم مطالعات فراوان‌تری صورت گرفته است. در نگاه نخست بادگیرهای شهر قم از نظر فرمی مشابهت فراوانی با بادگیرهای شهر یزد دارند، ولی با مذاقه در ویژگی‌های فرمی و عملکردی بادگیرهای شهر قم متوجه می‌شویم که بادگیرهای قم تفاوت‌های قابل‌توجهی نسبت به بادگیرهای شهر یزد دارند. شناخت این تفاوت نشانگر حساسیت و دقت دانش معماری گذشته ایران از شرایط محیطی و بومی‌سازی این حرفه-دانش است. هم‌چنین کمک فراوانی به مرمت بادگیرهای موجود با توجه به حفظ ویژگی‌های کارکردی آنها می‌کند و پرهیز از مرمت‌های صرفاً پرطماق کالبدی می‌نماید.

پرسش‌های پژوهش

- ۱) بادگیرهای قم و یزد از نظر پراکندگی، شکل و کارکرد چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند؟
- ۲) چه عواملی تفاوت میان بادگیرهای شهر قم و شهر یزد را به وجود می‌آورد؟

۲- روش پژوهش

این پژوهش با توجه به موضوع و ماهیت خود از روش، شیوه، ابزار و تکنیک‌های گوناگونی در فرآیند خود بهره می‌برد. روش تحقیق مقاله کیفی است و نوع تحقیق از نظر هدف توسعه‌ای و کاربردی است. راهبرد پژوهش به‌صورت موردپژوهی (بادگیرهای شهرهای قم و یزد) است. الگوواره بینشی (پارادایم) مقاله عمل‌گرایی (پراگماتیسم) و قیاسی است. شیوه پژوهش به‌صورت فرآیند داده‌پردازی، تحلیل و یافته‌اندوزی است. شیوه داده‌پردازی شامل بررسی منابع، مشاهده و بازنمایی مکان و درنهایت یافته‌اندوزی با استفاده از شیوه استنباطی حاصل شده است.

ابتدا با مطالعه منابع مکتوب، ادبیات، پیشینه، گونه‌ها و عملکرد بادگیر شناسایی شدند. با توجه به اینکه تاکنون پژوهش مشابهی با موضوع پژوهش در نمونه قم انجام نشده و منبع مستقیمی در این زمینه یافت نشد، با استفاده از تکنیک پیمایش میدانی و مشاهده بادگیرهای شهر قم شناسایی و پراکندگی آنها در بافت تاریخی این شهر ثبت شد. سپس ویژگی‌های ظاهری، کارکردی، نمادین بادگیرهای قم استخراج شدند. ویژگی‌های مشابه بادگیرهای یزد نیز از منابع متعدد موجود گردآوری شد و در نهایت با یکدیگر مقایسه شدند.

۳- کلیات

در این بخش کلیات لازم برای ورود به بحث مقایسه تطبیقی بادگیرهای شهر قم و شهر یزد شامل: تاریخچه بادگیر، پیشینه تحقیقات در زمینه بادگیر، انواع دسته‌بندی بادگیرها، اجزای بادگیره و معرفی ویژگی‌های اقلیمی محدوده‌های مورد مطالعه بررسی می‌شود.

۳-۱- تاریخچه بادگیر

در فلات مرکزی ایران، بادگیرها حداقل از قرن پانزدهم به بعد مورد استفاده قرار می‌گرفتند. گستردگی و اندازه‌های بادگیرهای این منطقه از بادگیرهای کوچک شیراز، اصفهان، سیرجان، سمنان و تهران و برج‌های عظیم و پیچیده سکونتگاه‌های حاشیه کویر مرکزی ایران؛ شهرهای کاشان، نائین و کرمان قابل توجه است. لیکن شهر یزد که از نظر کیفیت و کمیت بادگیر نسبت به سایرین برتری دارد و به عنوان «شهر بادگیرها» شناخته می‌شود. (Roaf S., 1988, p. 14)

برنارد اُکین در مقاله خود با عنوان «مدرسه گیائیه در خرگرد» که در سال‌های ۱۴۱۷-۱۴۴۲ م. در خراسان ساخته شده، ضمن بررسی بادگیر این مدرسه از پنج بنای تیموری دیگر که همگی مساجد دارای بادگیر هستند، نام می‌برد: «مسجد سرریگ (۱۴۲۵/۸۲۸) و مسجد میرچقماق (۱۴۳۷/۸۴۰) در شهر یزد و مساجد جامع کوچک (حدود ۸۶۵-۱۴۶۱/۷۰-۱۴۶۶)، فیروزآباد (۱۴۶۲/۸۶۶) و بفروئی (۱۴۶۲/۸۶۶) در میبد، حدود ۵۵ کیلومتری شمال یزد». (O'Kane, 1976, p. 90)

اصالت سه مورد از این بادگیرهای تیموری جای سؤال دارد. محمدکریم پیرنیا، بادگیر مسجد میرچقماق را به دلیل سبک آن و این واقعیت که کتیبه تیموری در واقع با اضافه شدن پایه بادگیر برش خورده است، مربوط به دوره قاجار می‌داند. همین موضوع را در مورد مسجد سرریگ نیز صادق می‌داند. او معتقد است که هیچ بادگیر تیموری در مساجد این منطقه وجود ندارد، اما در خانه فقیه‌ی در یزد هنوز بقایای یک بادگیر تیموری در بالای اتاق نشیمن تابستانی آن باقی مانده است. (Roaf S., 1988, pp. 77-78)

در کتاب تاریخ یزد که در قرن نهم هجری نگاشته شده، در بیان عمارت دارالفتح یزد آمده است: «باغچه مشجر با عمارت عالی ساخته و حوض خانه و طنبی و بادگیرها تمام کرده» (جعفری، ۱۳۸۴، ص. ۵۸) و برای عمارت دیگری آمده است: «در سال ثلاث و عشر و ثمان مائه [۸۱۳] در محله نرسوآباد خواجه شهاب‌الدین قاسم، سرائی عالی و طنبی و بادگیر و حوض خانه و سراستان و باغی مشجر ترتیب کرد. (جعفری، ۱۳۸۴، ص. ۶۰) در وصف بادگیر این سرا مولانای اعظم [شرف‌الدین علی یزدی] می‌فرماید و بر کتابه بادگیر نبشته شده:

آب آتش‌رنگ جو وین نکته از من یادگیر گنج قارون خاک دان، ملک سلیمان بادگیر
سرفراز از دسترس داری ز بخت پایدار دست مظلومان که ایزد دست‌گیرت بادگیر» (جعفری، ۱۳۸۴، ص. ۶۱)

در این کتاب در ذکر چند بنای دیگر نیز به بادگیر در کنار طنبی، باغ و باغچه اشاره کرده است که نشان می‌دهد که ساخت بادگیر در قرن نهم هجری / ۱۵ میلادی در یزد مرسوم بوده است.

۳-۲- پیشینه پژوهش

بادگیرهای ایران از سوی سه گروه از متخصصان ۱. مهندسان معمار و شهرساز ۲. مهندسان مکانیک و سازه ۳. تاریخ‌نگاران و باستان‌شناسان مورد بررسی قرار گرفته است بنابراین بادگیر از سه دیدگاه ۱. فرمی و شکلی ۲. عملکردی ۳.

تاریخی ارزیابی شده است. (محمودی زرنندی، ۱۳۹۳). در جدول ۱ فهرست منابع در مورد بادگیرها برای رعایت اختصار آورده شده است. در این منابع به بادگیرهای یزد، کاشان، کرمان، تهران و شهرهای ساحلی جنوب کشور پرداخته شده است.

جدول ۱: دیدگاه‌های مختلف در مورد بادگیر بر اساس (عمادیان رضوی، ۱۳۹۸)

تخصص	دیدگاه	نظریه پرداز	نظریه	
معمار شهرساز	تاریخی	سوزان روف	علل تفاوت‌های کالبدی و ساختار بادگیرها: ۱. تاریخ ۲. اقلیم، ۳. مذهب ۴. سازندگان ۵. عملکرد بنا (Roaf S., 1988)	
		محمدتقی مصطفوی	بادگیرهای اولیه یک‌طرفه و ساده بودند سپس چهارطرفه شدند و پیشرفته‌ترین بادگیر، دوطبقه ابرقو است. (مصطفوی، ۱۳۷۱)	
		محمدکریم پیرنیا	رابطه فرم با عملکرد بادگیرها و تفکیک به چهار دسته: چهارگوش، هشت‌گوش، مستطیل، یک‌طرفه و خرطومی (پیرنیا، ۱۳۵۰)	
	فرمی و شکلی	محمود توسلی	بادگیرها را وسیله تنفس شهرهای اقلیم گرم‌وخشک است. بادگیر در ارتباط با سایر عناصر بنا مانند حیاط و ایوان است. (توسلی، ۱۳۸۱)	
		وحید قبادیان	مقایسه تطبیقی عملکرد و ارتفاع بادگیرهای مناطق گرم‌وخشک و گرم‌ومرطوب. (قبادیان، ۱۳۷۴)	
	کالبدی	علی اصغر شریعت‌زاده	بادگیر اردکانی یک‌طرفه رو به باد اصفهان، بادگیر کرمانی دوطرفه رو به بادهای شناخته‌شده، بادگیر یزدی چهارطرفه است. (شریعت‌زاده، ۱۳۷۱)	
		غلامحسین معماریان	معرفی اجزای کالبدی و عناصر متشکله بادگیر موقعیت قرارگیری بادگیر در سامان‌دهی خانه‌ها (معماریان، ۱۳۸۶)	
مهندس مکانیک و مهندس سازه	عملکردی	حسین زمرشیدی	ارتباط فرم بادگیر با اقلیم و جهت وزش. دسته‌بندی بادگیرها بر مبنای اضلاع دریافتی. مراحل ساخت بادگیر چهارطرفه با تیغه ضربدری (زمرشیدی، ۱۳۷۳).	
		علی مهیاری	قرار دادن مدل یک خانه حیاط‌مرکزی با بادگیرهایش در تونل باد و تحلیل رفتار حرارتی بادگیر و جریان هوای درون بادگیر و فضاهای متصل (Mahyari, 1996).	
		باروک جیونی	ساخت نمونه‌هایی با ابعاد نزدیک به واقعیت و تحقیقات در خصوص سرمایه‌ش تبخیری مستقیم و غیرمستقیم یک سامانه بادگیر (Givoni, 1994).	
		مهدی بهادری	بهبود عملکرد بادگیرها بر اساس تهویه طبیعی و سرمایه‌ش ایستا با معادلات ریاضی (Bahadori M. N., 1985).	
	تحلیلی	ولی کلانتر چاهوکی	شبیه‌سازی عددی عملکرد یک بادگیر را کرده است و ساخت نرم‌افزاری برای پیش‌بینی رفتار بادگیر (کلانتر چاهوکی، ۱۳۸۲).	
		عددی	ویکرام سامی مهناز محمودی	با مدل‌سازی و تقسیم‌بندی هندسه مسئله به شبکه‌های ریز و حل معادلات ریاضی هرکدام از شبکه‌ها به نتیجه می‌رسد.
	تاریخ‌نگار و باستان‌شناس	زمانی	فرناز روزنتال رناتا هلد	بادگیر در ایران اختراع شده و به روزگار عباسیان باز می‌گردد. این ابتکار از ایران وارد مصر شده است. (Rosenthal, 1977)

در منابع بررسی شده فوق به بادگیرهای یزد اشارات فراوانی شده است و برخی مختص بادگیرهای شهر یزد هستند ولی در مورد بادگیرهای شهر قم مطلبی یافت نشد. لیکن بافت تاریخی شهر قم دارای خانه‌های تاریخی متعددی است که تنها برخی از آنها دارای بادگیر هستند. تعدادی از این خانه‌های تاریخی در کتاب «خانه‌های تاریخی قم» نوشته سوسن بیات، نیلوفر زجاجی و محمد امیدواریان و کتاب «ابنیه سنتی قم» نوشته علی اکبر غلامی تابش معرفی شده‌اند و به وجود بادگیر در خانه‌های آیت‌الله بروجردی، آیت‌الله حائری، آیت‌الله سیدصادق روحانی، حاج‌باقر روحانی، حاج علی‌قلی خان زند، حاجی محمدخان زند، طهماسبی، نیازمند، یزدان‌پناه، رهبری، مولوی و شیرازی اشاره شده است.

۳-۳- گونه‌های بادگیر

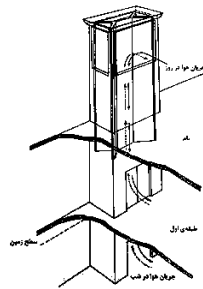
گونه‌شناسی بادگیرها بستگی به این دارد که از چه زاویه‌ای مورد ارزیابی قرار داده شوند. «غلامحسین معماریان» با توجه به جنبه کارکردی بادگیرها آن‌ها را به دو دسته ۱. صرفاً عملکردی و ۲. عملکردی - نمادین تقسیم نموده است. (معماریان، ۱۳۸۶). «علی اصغر شریعت‌زاده» بر اساس نام‌های محلی و نام‌گذاری معماران گذشته، بادگیر را به سه دسته اردکانی، کرمانی و یزدی تقسیم کرده است. (شریعت‌زاده، ۱۳۷۱). کامل‌ترین دسته‌بندی بادگیرها بر اساس تعداد اضلاع آنها است که توسط «سوزان روف» استفاده شده است:

۱. بادگیرهای یک‌جهته این‌گونه بادگیرها ساده‌ترین گونه بادگیر به شمار می‌روند که تیغه داخلی ندارند.
۲. بادگیرهای دو‌جهته معروف به بادگیر دوقلو هستند و یک تیغه اصلی دارند که سطح مقطع را به دو کانال تقسیم می‌کند.
۳. بادگیرهای سه‌جهته دارای یک وجه بزرگ‌تر است که به سمت باد غالب قرار می‌گیرد و در طیس یافت می‌شود.
۴. بادگیرهای چهارجهته که از انواع دیگر پیچیده‌تر هستند و بیشتر در شهر یزد دیده می‌شوند.
۵. بادگیرهای چندجهته یا که پلان شش‌ضلعی و یا هشت‌ضلعی دارند و کمتر دایره‌ای هستند. بادگیرهای بلند دارای پلان چندوجهی هستند تا در مقابل فشار باد مقاومت بیشتری داشته باشند. (محمودی زرنندی، ۱۳۹۳).

۳-۴- عملکرد بادگیر

بادگیر، از عناصر شاخص معماری ایران است که با استفاده از انرژی تجدید پذیر باد، آسایش حرارتی را در فصول گرم سال تأمین می‌کند. (زمرشیدی، ۱۳۷۳). قسمت بالایی بادگیر را در یک، دو، چهار، شش و یا هشت جهت باز می‌گذاشتند به طوری که بالایی دهانه‌ها رو به آسمان، بسته و پایین آن به طرف ستون بادگیر تا درون ساختمان و یا آب‌انبار، باز بوده است. داخل ستون بادگیر (به جز بادگیرهای یک‌طرفه)، را به وسیله تیغه‌ها و پره‌های آجری مورب به چهار، شش و یا هشت قسمت تقسیم می‌کردند تا جهت وزش باد، دهانه یا کانال ورودی آن با ستون بادگیر هماهنگ باشد. این فرایند موجب برقراری جریان هوا در فضای درونی ساختمان‌ها، آب‌انبارها و سرداب‌ها می‌شده است (بهادری‌نژاد & دهقانی، ۱۳۸۷). بادگیرها جریان باد را از ارتفاعی بالاتر از سطح زمین گرفته و آن را به داخل ساختمان هدایت می‌کنند. المعلیم با مقایسه تهویه به کمک بادگیر نصب‌شده روی بام و تهویه از طریق یک پنجره، دریافت که تهویه توسط بادگیر به طور قابل توجهی مؤثرتر از تهویه توسط پنجره باز است (Elmualim, 2006).

تصویر ۱ جهت جریان هوا را در شب و روز در یک بادگیر متداول یا سنتی و در زمانی که هیچ بادی نمی‌وزد، نشان می‌دهد. شب‌هنگام و در غیاب باد، بادگیر مانند یک هواکش، هوای خنک‌تر بیرون را از طریق در و پنجره‌ها به داخل ساختمان می‌آورد. این هوا پس از دریافت حرارت از دیوارهای ساختمان و بادگیر، گرم شده و از طریق دهانه‌های بالایی بادگیر به بیرون می‌رود. ورود جریان هوای خنک به داخل ساختمان و بادگیر، سبب خنک شدن آن‌ها می‌شود. در طول روز و در غیاب باد، بادگیر در خلاف جهت دودکش‌ها عمل می‌کند؛ به این ترتیب که هوای گرم بیرون در اثر تماس با دیوارهای بادگیر که در طول شب قبل خنک شده، حرارت خود را انتقال داده و پس از سرد شدن، به داخل ساختمان کشیده و سرانجام از در و پنجره‌های ساختمان خارج می‌شود. مقدار انرژی قابل ذخیره در بدنه‌ی بادگیر به علت کم بودن جرم و گرمای مخصوص آن، محدود است. (بهادری‌نژاد & دهقانی، ۱۳۸۷). بنابراین می‌توان گفت عملکرد بادگیر در فرایند تهویه طبیعی متأثر از دو پدیده نیروی باد و اثر دودکشی است. بادگیر می‌تواند علاوه بر تأمین باد، با خارج کردن حرارت از کالبد بنا فضای داخلی را خنک کند (Bahadori, Dehghani-sanij, & Sayigh, 2014).

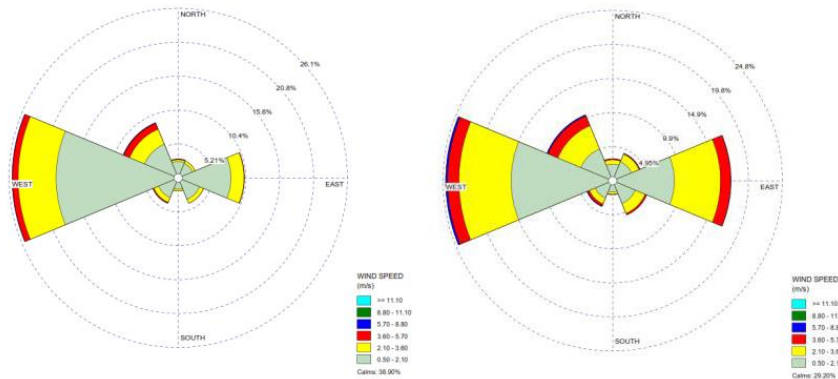


تصویر ۱: یک بادگیر سنتی. پیکان‌ها نشان‌دهنده‌ی مسیر جریان هوا در شب و روز در غیاب باد می‌باشند. (بهادری نژاد & دهقانی، ۱۳۸۷)

۳-۵- ویژگی‌های اقلیمی نمونه‌های موردی

با توجه به انتخاب راهبرد پژوهش به صورت موردپژوهشی، در این پژوهش قلمرو مکانی، بافت تاریخی شهرهای قم و یزد انتخاب شد. در ادامه نیز به معرف و مقایسه ویژگی‌های اقلیمی این دو شهر پرداخته می‌شود.

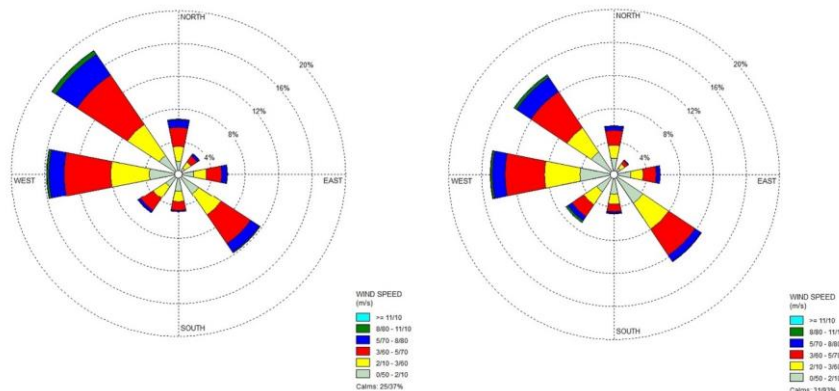
قم آب‌وهوای گرم و نیمه‌خشک دارد. میانگین دما در این نوع آب‌وهوا ۱۴ تا ۱۹ درجه سلسیوس است. قم ۹۳۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. تابستان‌های قم بسیار گرم و زمستان‌های قم بسیار سرد و خشک است. میانگین بارندگی سالیانه در سطح استان قم در یک دوره ده‌ساله ۱۳۵ میلی‌متر بوده که این میزان نیز به علت اختلاف ارتفاع در نواحی مختلف متفاوت است. هر قدر که از غرب به شرق و از جنوب به شمال استان حرکت کنیم، از مقدار بارش کاسته می‌شود، پراکنندگی بارش سالانه در سطح استان به گونه‌ای است که ۷۴ درصد بارش سالانه در فصول بهار و زمستان بوده و کم‌باران‌ترین فصل سال را تابستان با بارش حدود ۱/۹ میلی‌متر تشکیل می‌دهد. با در نظر گرفتن میزان اندک بارش در استان به علت هم‌جواری با مناطق کویری و وزش بادهای گرم و خشک از طرف کویر میزان متوسط تبخیر سالیانه در حدود ۳۰۰ میلی‌متر برآورد شده است. یکی از خصوصیات بارز مناطق بیابانی سرمای شدید زمستان و گرمای بالای تابستان است به طوری که طبق آمار ارائه‌شده متوسط حداقل درجه حرارت سردترین ماه سال ۵/۱۶- و متوسط حداکثر گرم‌ترین ماه سال ۴۲/۵ درجه است. جهت باد غالب ایستگاه قم به ترتیب فراوانی، غربی، شمال‌غربی و جنوب‌شرقی است. (نمایه اقلیم استان قم، ۱۴۰۳)



تصویر ۱: راست: گلباد سالانه ایستگاه قم، چپ: گلباد ایستگاه قم در فصل تابستان، بازه زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۹ م. (آبروش، ثروتی، محمدخان، & قهرودی تالی، ۱۴۰۰)

آب‌وهوای یزد دارای زمستان‌های سرد و خشک و تابستان‌های گرم و خشک و طولانی است. نوسانات دمای فصلی و روزانه شهر یزد بسیار زیاد است. با توجه به آمار بلندمدت، میانگین دمای سردترین ماه سال؛ دی‌ماه، برابر با ۷/۶ درجه سلسیوس و میانگین دمای گرم‌ترین ماه سال؛ تیرماه، برابر با ۳۳/۲ درجه سلسیوس است. همچنین میانگین دمای کمینه و بیشینه ایستگاه یزد به ترتیب ۱۳/۵ و ۲۷/۴ درجه و میانگین دمای سالانه ۲۰/۵ درجه سلسیوس است. میزان بارش سالانه یزد از ۱۳ میلی‌متر در سال‌های کم بارش تا ۱۴۸ میلی‌متر در سال‌های پربارش متغیر است. میانگین رطوبت نسبی سالانه ایستگاه یزد حدود ۲۹ درصد است و در ماه‌های تیر و مرداد میانگین رطوبت نسبی ۱۵ درصد است.

فراوانی وقوع طوفان گردوخاک در مناطق مرکزی استان (اردکان، میبد و یزد) بیشتر است. جهت باد غالب ایستگاه یزد به ترتیب فراوانی، غربی، شمال غربی و جنوب شرقی است و میانگین سرعت باد سالانه یزد هم ۲/۴ متر بر ثانیه است. (شناسنامه اقلیمی شهرستان یزد، ۱۳۹۹)



تصویر ۲: راست: گلباد سالانه ایستگاه یزد، چپ: گلباد ایستگاه یزد در فصل تابستان، بازه زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ م. (شناسنامه اقلیمی شهرستان یزد، ۱۳۹۹)

بررسی وضعیت اقلیمی شهر یزد و قم نشان می‌دهد که هر دو شهر در اقلیم گرم و خشک ایران واقع شده‌اند و ویژگی‌های آب و هوایی مشابهی را دارند. گلبادهای دو شهر نیز نشان می‌دهد که از نظر شدت و میزان باد در دو شهر مشابهت‌هایی وجود دارد، لیکن از نظر جهت بادهای قم بیشتر از جهت غرب می‌وزند، ولی در یزد باد غالب از شمال غرب می‌وزد و بادهای غرب و جنوب شرق در مرتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.

۴- یافته‌ها

در این بخش بادگیرهای محدوده بافت‌های تاریخی شهر یزد و قم از نظر پراکندگی بادگیرها، کارکرد نمادین بادگیرها شکل و آرایه‌های بادگیرها و عملکرد بادگیرها با یکدیگر مقایسه می‌شوند. برای بررسی پراکندگی بادگیرهای به عکس‌های قدیمی رجوع شد. برای بررسی شکل و کارکرد بادگیرهای الگوهای بادگیرهای موجود در شهر یزد و قم بررسی شدند. در بررسی عملکرد بادگیرها با توجه به نیاز به شناخت وضعیت بادگیر با سایر اندام‌های ساختمان در شهر یزد منابع موجود با تأکید بر بادگیرهای خانه‌های دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد، مانند مرتاض، کرمانی، رسولیان، سیما رسولیان، شفیع‌پور مورد مذاقه قرار گرفت و در شهر قم بادگیر خانه‌های آیت‌الله بروجردی، آیت‌الله حائری، آیت‌الله سیدصادق روحانی، حاج‌باقر روحانی، حاج علی‌قلی خان زند، حاجی محمدخان زند، طهماسبی، نیازمند، یزدان‌پناه، رهبری، مولوی و شیرازی شناسایی و بازدید شدند. در میان آنها بادگیر برخی خانه‌ها از بین رفته‌اند، مانند خانه حائری، شیرازی و مولوی و بادگیر برخی خانه‌ها مانند سیدصادق روحانی، بروجردی و یزدان‌پناه بازسازی و مرمت غیراصولی شده‌اند. از این میان آنها تنها خانه‌های: نیازمند، حاج‌باقر روحانی، حاج‌قلی خان زند، حاج علی‌خان زند و خانه رهبری قابل بررسی بوده‌اند گرفتند. متأسفانه با تخریب‌های گسترده سالیان اخیر در بافت تاریخی شهر قم بسیاری از بادگیرهای این شهر از بین رفته‌اند.

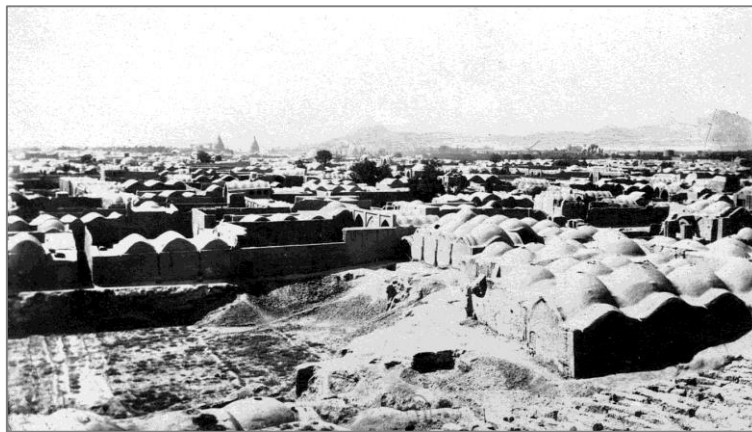
۴-۱- مکان قرارگیری بادگیرها

با توجه به عکس‌هایی که از دو شهر قم و یزد از دوره قاجار تاکنون وجود دارد، می‌توان گفت که این دو شهر از نظر تعداد بادگیر و توزیع بادگیرها در سطح بافت تاریخی با یکدیگر تفاوت آشکاری دارند. بادگیرهای قم معمولاً در قسمت غربی قم و نزدیک به حرم حضرت معصومه (س) واقع شدند. عکس‌های تاریخی که از سمت شرق بافت تاریخی در نزدیکی دروازه کاشان و مسجد جامع موجود است نشان می‌دهد این محلات فاقد بادگیر هستند.



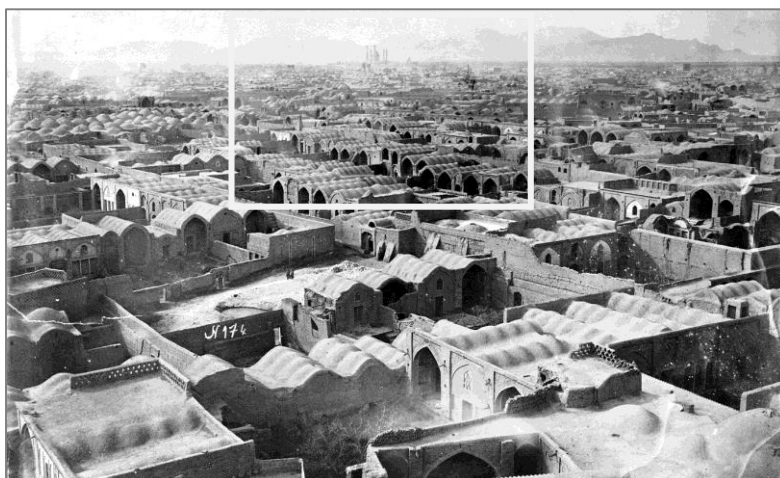
تصویر ۳: وجود بادگیرها در غرب قم در تصویر شهر قم و قبرستان بلبان از حرم حضرت معصومه (س) (اقبال السلطنه، ۱۲۴۹، ص. ۷۰)

تصویر بعدی از قم مربوط به مارسل دیولافوا (۱۸۴۴-۱۹۲۰م) باستان‌شناس، مهندس عمران اهل فرانسه و همسر ژان دیولافوا است. در این تصویر که از بخش شرقی و کهن‌تر شهر قم است، بادگیر دیده نمی‌شود.

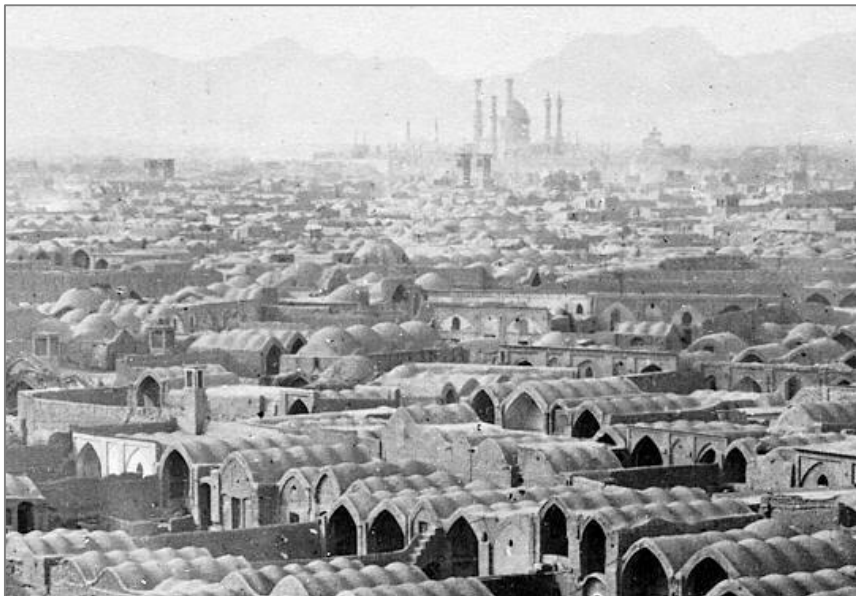


تصویر ۷: دورنمای شرق شهر قم که در آن بادگیر دیده نمی‌شود. [۱۲۶۳ش] (Dieulafoy, 1884, p. 77)

تصویری که عبدالله قاجار (۱۲۲۸-۱۲۸۶ش) از معروف‌ترین عکاسان دربار از قسمت شرقی قم گرفته است؛ نشان می‌دهد که بخش‌های کهن‌تر شهر قم فاقد بادگیر بوده‌اند و ساخت بادگیرهای قم در توسعه‌های قم در زمان قاجار و در نزدیکی حرم اتفاق افتاده است.



تصویر ۸: دورنمای شهر قم از بالای مسجد جامع [عکس از سمت شمال شرقی قم به سمت غرب و حرم گرفته شده است]. (عبدالله قاجار، ۱۲۶۵، ۲۳)

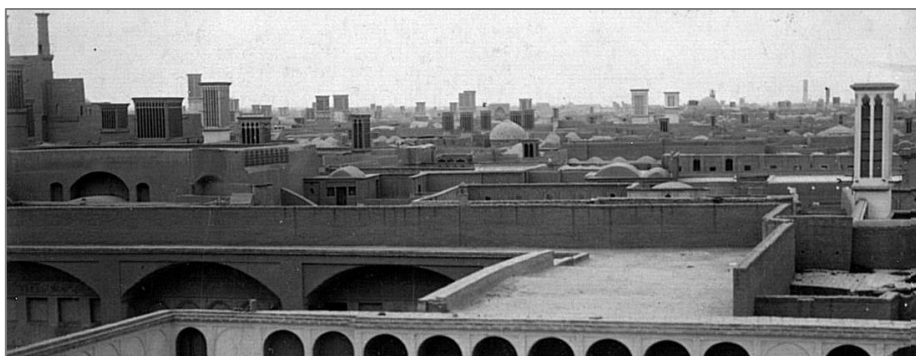


تصویر ۹: بزرگنمایی عکس فوق در آن بادگیرها در نواحی نزدیک به حرم بیشتر دیده می‌شوند. (عبدالله قاجار، ۱۲۶۵، ۲۳)

در تصاویر که آنتوان سورگین و پرسی ساکس از سال ۱۹۰۰م/۱۲۷۹ش. از نمای بام شهر یزد موجود است، نشان می‌دهد که سراسر بافت تاریخی شهر یزد دارای بادگیرهای متعدد، بلند، چهارطرفه است.

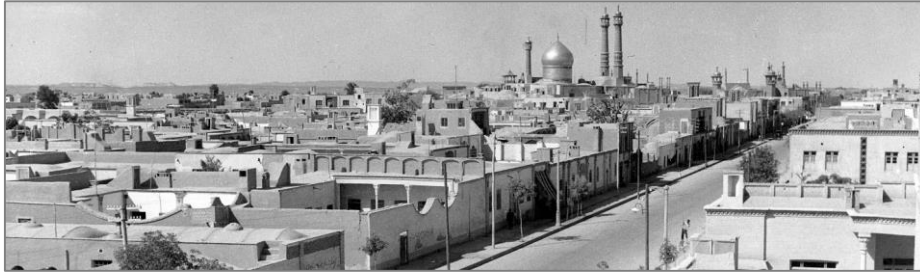


تصویر ۴: پراکندگی همگن بادگیرها در خط آسمان یزد در دوره قاجار (Sykes, 1900, p. 579)

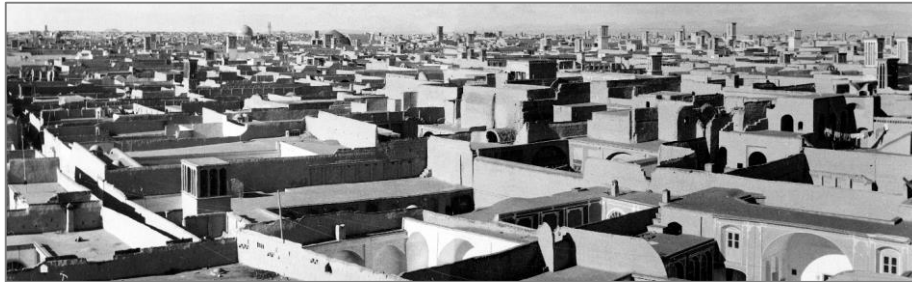


تصویر ۵: فراوانی بادگیرها در خط آسمان شهر یزد در محله گازرگاه در دوره قاجار، عکس از سورگین (Sevryugin, 1900)

آرنولد هایم زمین‌شناس سوئیسی در دو تصویری که از خط آسمان شهر قم و یزد گرفته است به‌وضوح تفاوت تعداد و پراکندگی بادگیرهای شهرهای قم و یزد را نشان می‌دهد.



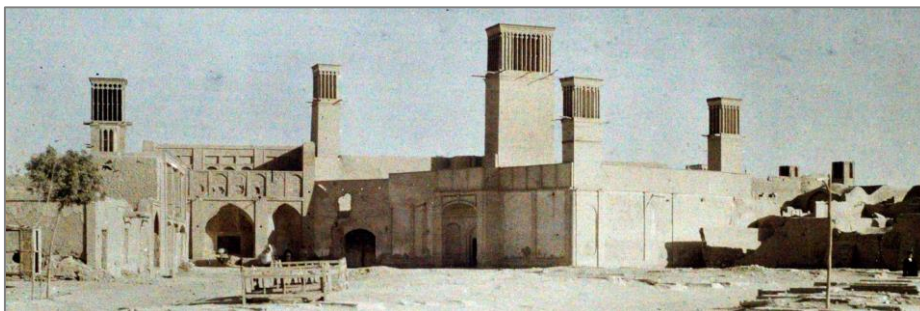
تصویر ۶: دورنمای حرم حضرت معصومه (س) و خیابان ارم از هتل ارم ۱۳۲۹/۴/۲ (Heim, 1950-1958)



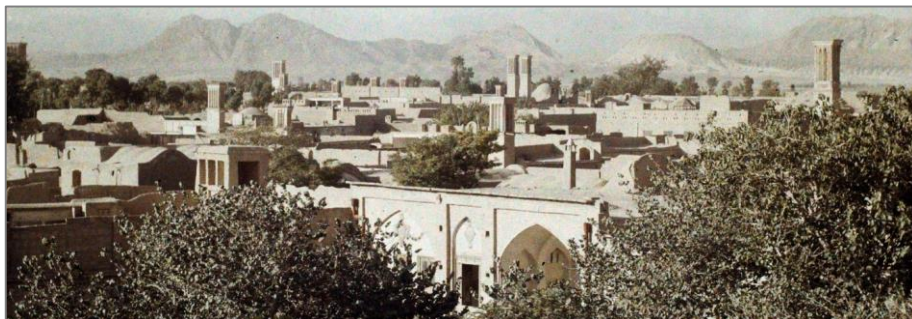
تصویر ۷: پراکندگی بادگیرها در خط آسمان یزد در محله گودال مصلی در سال ۱۳۲۸ ش. (Heim, 1950)

۴-۲- کارکرد نمادین بادگیرها

از نظر کارکرد به نظر می‌رسد بادگیرهای قم نسبت به بادگیرهای خانه‌ی یزد جنبه نمادین بیشتر داشته باشند. چراکه بیشتر بادگیرهای قم از نوع بادگیرهای بلند چهارطرفه هستند که در خانه‌های اعیانی نزدیک به حرم حضرت معصومه (س) قرار گرفته‌اند.



تصویر ۸: دورنمای بادگیرهای خانه متولی باشی (تولیت آستانه معصومه) در قبرستان بابلان (Gadmer, 1927)



تصویر ۹: دورنمای شهر قم از بام حرم به سمت جنوب [۱۳۰۶ش] (Gadmer, 1927)

۴-۳- شکل و آرایه‌های بادگیرها

بادگیرهای شهر قم و شهر یزد از نظر فرم و شکل به صورت بادگیرهای بلند و چهارطرفه هستند و از نظر اندازه و تناسب الگوی مشابهی دارند. تفاوت بادگیرهای قم و یزد بیشتر در مصالح نما و آرایه‌ها به چشم می‌خورد. در بادگیرهای قم از آجر،

واکاوی هویت مستقل بادگیرهای شهر قم در مقایسه با بادگیرهای یزد؛ از فرم نمادین تا کارکرد اقلیمی

بیشتر استفاده شده است. در یزد قسمت کلاله بادگیر از آجرچینی دندان‌موشی استفاده می‌شود. ولی در قم بیشتر از آجرهای شرفی لعاب‌دار استفاده می‌شود که در شرفی حیاط خانه‌ها نیز کاربرد دارد. همچنین در قم بادگیرها آرایه‌های گچی و آجری بیشتر نسبت به یزد برخوردار هستند. یک نمونه از آن یکی از بادگیرهای خانه رهبری است که از تزئینات آجری و گچی بدیعی برخوردار است؛ که استفاده از آرایه‌ها در سایر اجزا خانه‌های قم نسبت به خانه‌های یزد کاربرد بیشتری دارد.



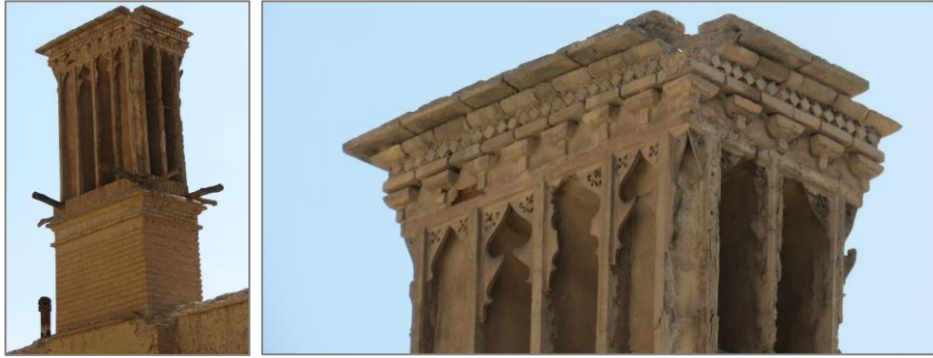
تصویر ۱۰: برخی بادگیرهای بررسی شده در شهر قم، از راست: خانه نیازمند (دوبادگیر)، خانه حاج باقر روحانی، خانه‌های زند و خانه رهبری



تصویر ۱۱: برخی بادگیرهای بررسی شده در مجموعه دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد، از راست: بادگیر خانه‌های شفیع پور، کرمانی، سیما رسولیان و رسولیان (عمادیان رضوی، ۱۳۹۸)



تصویر ۱۲: آرایه‌های آجری و گچی کلاله و ساقه بادگیر ضلع شمالی خانه رهبری در قم



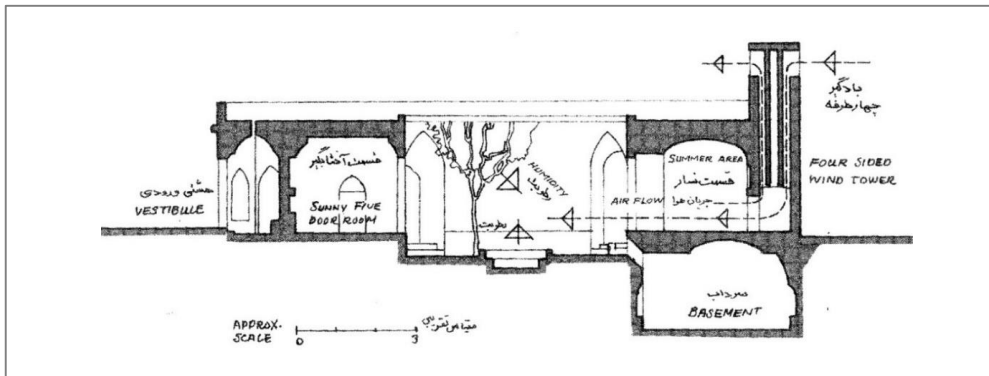
تصویر ۱۳: آرایه‌های بادگیر ضلع شمالی خانه رهبری



تصویر ۱۴: مقایسه آرایه‌های بادگیر خانه کرمانی در یزد (راست) با بادگیر خانه زند در قم (چپ)

۴-۵- سازوکار بادگیرها

تفاوت عمده میان بادگیرهای قم و بادگیرهای یزد در نحوه عملکرد این بادگیرهای دیده می‌شود. بادگیرهای یزد که عمدتاً در قسمت تابستان‌نشین خانه، در ضلع جنوبی خانه قرار گرفته‌اند و متصل به تالار یا اتاق‌های جنب تالار (طنبی یا حوض‌خانه) می‌شوند و در برخی موارد از طریق شبکه‌ای چوبی یا فلزی به زیرزمین متصل می‌شوند. مهم‌ترین عملکرد بادگیرهای یزد، ایجاد جریان هوا در حیاط خانه است.

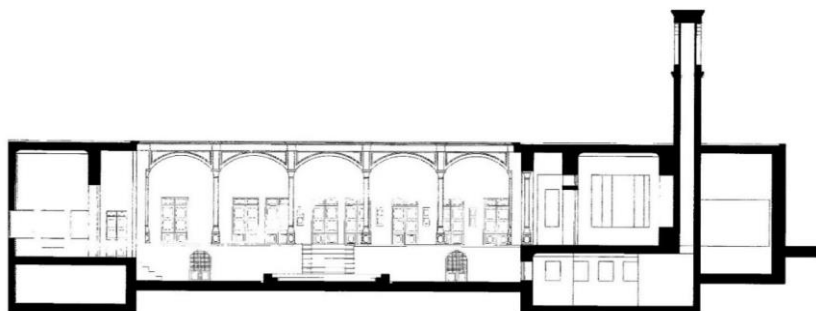


تصویر ۱۵: یزد، مجموعه مسکونی عرب‌ها، کارکرد و مفهوم آب‌وهوایی اجزاء معماری در ارتباط باهم. (توسلی، ۱۳۸۱، ص. ۱۰۲)

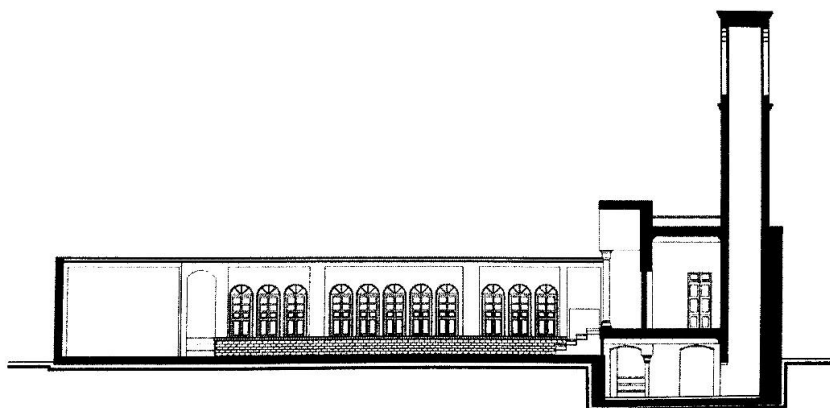
بادگیرهای قم در تمامی اضلاع خانه‌ها دیده می‌شوند. بادگیر خانه نیازمند در ضلع غربی، بادگیر خانه‌های زند در ضلع شرقی، بادگیر خانه روحانی در ضلع جنوبی و خانه‌ی رهبری دو بادگیر در اضلاع جنوبی و شمالی خود دارد که بادگیر ضلع

جنوبی بلندتر است. معمولاً تمامی اضلاع خانه‌های قم که زیرزمین دارند بادخان‌هایی در نظر گرفته می‌شده که شامل کانالی عمودی از زیرزمین به بام بوده است؛ و در روی بام نیز دارای سازه‌ای حداقلی بوده است. در مجرای که زیرزمین وسیع‌تری قرار داشته است، معمولاً بادگیر ساخته می‌شده که جنبه نمادین هم داشته است.

تمامی بادگیرها بررسی شده در قم به زیرزمین خانه متصل می‌شوند. هدف این بادگیرها تهویه هوای زیرزمین و کاهش رطوبت زیرزمین خانه است. دلیلی این تفاوت وجود رطوبت و خنکی بیشتر در بستر شهر قم نسبت به شهر یزد است. در زیرزمین‌های شهر قم برای کاهش رطوبت در زیرزمین خانه‌ها، آن‌ها را اصطلاحاً «کرسی‌تر» می‌سازند و عمق زیرزمین‌های یزد را ندارد. اندود جداره‌های زیرزمین از آجر است که مقاومت بهتری نسبت رطوبت نسبت به گچ و سیم‌گل دارد. سقف زیرزمین‌های قم نیز از آجر است که گاهی چینش و آرایه‌های آجری زیبایی دارد. استفاده از ستون‌های سنگی در زیرزمین خانه‌ها معمول است. اتصال زیرزمین‌های شهر قم به حیاط نیز از طریق شبک‌های آجر لعاب‌دار جهت تهویه بهتر صورت می‌گیرد.



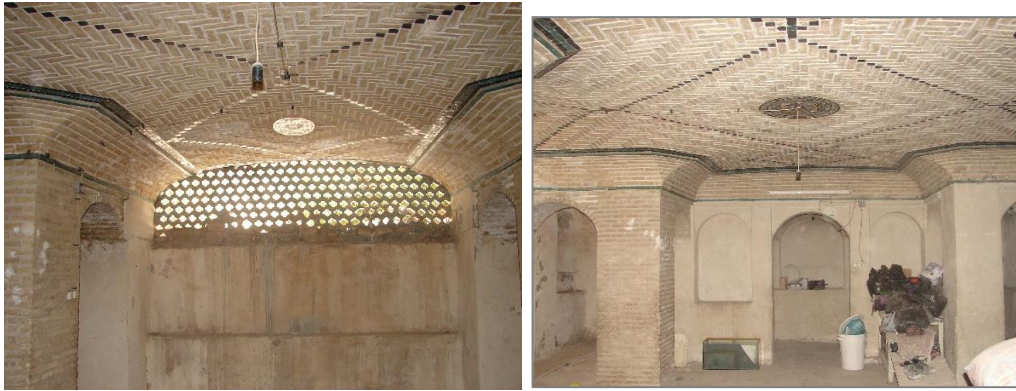
تصویر ۱۶: ارتباط بادگیر خانه زند قم با زیرزمین (بیات، زجاجی، & امیدواریان، ۱۴۰۱، ص. ۹۴)



تصویر ۱۷: ارتباط بادگیر خانه حاج باقر روحانی قم با زیرزمین (غلامی تابش، ۱۴۰۳، ص. ۱۶۷)



تصویر ۱۸: زیرزمین ستون دار متصل به بادگیر در ضلع جنوبی خانه رهبری قم



تصویر ۱۹: زیرزمین متصل به بادگیر در ضلع جنوبی خانه نیازمند (دوبادگیر) قم



تصویر ۲۰: استفاده از شبک آجر لعابی در منفذهای زیرزمین های خانه لاجوردی زاده قم

۵- نتیجه گیری

مقایسه بادگیرهای شهر یزد و قم نشان می‌دهد که با توجه به مشابهت‌های اقلیمی این دو شهر در شکل و ساختار بادگیرهای آن نیز مشابهت دیده می‌شود. لیکن در شهر یزد بادگیرها تعداد بسیار بیشتری دارند و بسیاری از بادگیرهای آن باقی‌مانده، مرمت یا نوسازی شده‌اند. در حالی که شهر قم بسیاری از بخش‌های بافت تاریخی و تبع آن بادگیرها تخریب شده است. از نظر پراکندگی بادگیرهای یزد در تمامی سطح بافت تاریخی پراکنده‌اند، ولی بیشتر بادگیرهای شهر قم در بخش غربی بافت تاریخی و نزدیک به حرم قرار دارد. در مبحث پراکندگی، تصاویر تاریخی ثابت می‌کند که بادگیر در قم نه یک ضرورت عمومی، بلکه عنصری «نمادین-عملکردی» در خانه‌های اعیانی نزدیک به کانون مذهبی شهر (حرم) بوده است. وجود تزئینات بیشتر در بادگیرهای قم و بیشتر بودن جنبه‌نمادین آن نسبت به یزد نشانگر از تفاوت‌های فرهنگی در این دو شهر است و در یزد تمایل بیشتری به سادگی دیده می‌شود.

بیشترین تفاوت بادگیرها یزد و قم از نظر عملکردی دیده می‌شود. میزان رطوبت به‌خصوص در بستر (زمین و خاک) شهر قم نسبت به یزد بیشتر است که دلیل اصلی آن وجود رودخانه فصلی در شهر قم و بارش بیشتر است. از این رو بادگیرهای قم با زیرزمین خانه‌ها مرتبط هستند. عملکرد اصلی آنها ایجاد جریان هوا و تهویه و خروج رطوبت از زیرزمین خانه‌ها است. بخش تابستان‌نشین خانه‌های قمی در زیرزمین آنها واقع است و مانند خانه‌های یزد در این بخش از خانه تالار متصل به بادگیر ندارند. اگرچه هر دو شهر در دسته «گرم و خشک» قرار می‌گیرند، اما میزان بارندگی دو برابری قم نسبت به یزد و تراز بالاتر آب‌های زیرزمینی در قم، متغیرهای اصلی هستند که معمار را وادار کرده‌اند تا بادگیر را به زیرزمین متصل کند. در یزد، اولویت با «سرمایش» است، اما در قم اولویت با «دفع رطوبت» و جلوگیری از پوسیدگی بنا در زیرزمین است.

تحلیل تطبیقی بادگیرهای قم و یزد نشان‌دهنده هوشمندی معماران در بومی‌سازی دانش ساخت بادگیر است. اگرچه فرم ظاهری بادگیر در قم به یزد شباهت‌های دارد، اما معمار با درک تفاوت‌های خاک (رطوبت بستر) و جهت بادهای محلی،

کارکرد آن را از تالار به زیرزمین تغییر داده است. در نهایت، این مطالعه پیشنهاد می‌کند در مرمت بادگیرهای باقی‌مانده در قم، به جای الگوبرداری صرف از کالبد بادگیرهای یزد، بر احیای ارتباط عملکردی آن‌ها با زیرزمین‌ها تأکید شود تا پایداری بنا و آسایش حرارتی به شیوه سنتی تضمین گردد.

منابع

- آبروش، ص.، ثروتی، م.، محمدخان، ش.، & قهرودی تالی، م. (۱۴۰۰). مسیریابی و بررسی روند حرکت منابع تولید گردوغبار در شکل‌گیری تپه‌های ماسه‌ای با استفاده از مدل HYSPLIT (مطالعه موردی: شرق استان قم، ماسه‌زار جلالی). مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران، ۲۷۳-۲۸۶.
- اقبال السلطنه، ر. (۱۳۴۹). آلبوم شماره ۱۷۱. آلبوم‌خانه کاخ‌موزه گلستان، تهران.
- بهادری‌نژاد، م.، & دهقانی، ع. (۱۳۸۷). بادگیر شاهکار مهندسی ایران. تهران: نشر یزدا.
- بیات، س.، زجاجی، ن.، & امیدواریان، م. (۱۴۰۱). خانه‌های تاریخی قم. قم: مؤسسه بوستان کتاب.
- پیرنیا، م. (۱۳۵۰). بادگیر و خیشخان. مجله هنر و معماری (۱۰).
- توسلی، م. (۱۳۸۱). ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران. تهران: نشر پیام.
- جعفری، ج. (۱۳۸۴). تاریخ یزد. (ا. افشار، تدوین) تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- زمرشیدی، ح. (۱۳۷۳). معماری ایران-اجرای ساختمان‌های سنتی. تهران: نشر زمر.
- شریعت‌زاده، ع. (۱۳۷۱). بادگیرهای یزد و اسلوب ساخت آن‌ها. در ا. افشار، & ا. افشار (تدوین)، یزدنامه (ص. ۳۴۵-۳۵۸). تهران: فرهنگ ایران‌زمین.
- (۱۳۹۹). شناسنامه اقلیمی شهرستان یزد. یزد: اداره کل هواشناسی یزد، گروه تحقیقات هواشناسی کاربردی.
- عمادیان رضوی، س. (۱۳۹۸). گونه‌شناسی ساختار معماری بادگیرهای دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد. یزد: مرکز پژوهشی بین‌المللی بادگیر.
- غلامی تابش، ع. (۱۴۰۳). ابنیه سنتی قم. قم: آوای بهار.
- قبادیان، و. (۱۳۷۴). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. تهران: نشر دانشگاه تهران.
- کلانترچاھوکی، و. (۱۳۸۲). تهویه و سرمایه‌ش خود به خودی ساختمان‌ها با استفاده از بادگیر. نشریه تهویه مطبوع، ۱.
- محمودی زرنندی، م. (۱۳۹۳). بادگیر نماد معماری ایران. تهران: نشر یزدا.
- مصطفوی، م. (۱۳۷۱). بادگیر پدیده‌ای سهل و ممتنع در معماری اصیل ایرانی. در ا. افشار، یزدنامه (ص. ۳۳۷-۳۴۴). تهران: فرهنگ ایران‌زمین.
- معاریان، غ. (۱۳۸۶). آشنایی با معماری مسکونی ایران، گونه‌شناسی درون‌گرا. تهران: سروش دانش.
- نمایه اقلیم استان قم. (۱۴۰۳). بازیابی در ۱۰ ۲۲، ۱۴۰۳، از <https://www.ghommet.ir/#/ghom>

References

- Bahadori, M. N. (1985). An Improved design of wind towers for natural ventilation and passive cooling. *Solar Energy*, 35(2).
- Bahadori, M. N., Dehghani-sanij, A., & Sayigh, A. (2014). *Wind Towers: Architecture, Climate and Sustainability*. Switzerland; London: Springer International Publishing.

- Dieulafoy, M. (1884). *Album Dieulafoy. Perse I.* de l'Institut national d'histoire de l'art. Retrieved 12 12, 2024, from <https://bibliotheque-numerique.inha.fr/collection/item/62746-album-dieulafoy-perse-1>
- Elmualim, A. A. (2006). AVerification of design calculations of a wind catcher/tower natural ventilation system with performance testing in a real building. *International Journal of Ventilation*, 4(4), 393-404.
- Gadmer, F. (1927). Perse, Koum, Vue d'ensemble de la mosquée de Fathma. *Les collections du musée départemental Albert-Kahn*. Opendata Hauts-de-Seine, Paris. Retrieved 02 14, 2019, from <http://collections.albert-kahn.hauts-de-seine.fr/?page=accueil>
- Givoni, B. (1994). *Passive and Low Energy Cooling of Builbings*. New York: Reinhold Press.
- Heim, A. (1950). ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, Zürich. Retrieved 06 24, 2020, from <https://ba.e-pics.ethz.ch/#main-search-mode=and&categories-node=7466f859-04fd-4ff1-af4c-db00fe0644bf&detail-asset=af171165-2f6a-44f2-91b9-f27e1ed1f3b6>
- Heim, A. (1950-1958). ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, Zürich. Retrieved 06 24, 2020, from https://search.library.ethz.ch/primo-explore/fulldisplay?vid=DADS&tab=default_tab&docid=EPICSDia_023g-060&lang=de_DE
- Mahyari, A. (1996). *Excavations at Tape Sang-e Cagmag, Proceeding of IInd annual symposium on Archeological research in Iran*. Sydney: Sydney University.
- O'Kane, B. (1976). The al-Ghiyasiyya at khirgird,Iran. *British Institute of Persian Studies*, 14, 79-92.
- Roaf, S. (1988). *The Windcatcher of Yazd*. Department of Architecture. Oxford Polytechnic. Retrieved from <https://doi.org/10.24384/0m49-rr97>
- Roaf, S. (1988). *The windcatcher of Yazd, , Department of Architecture, ,*. Oxford Polytechnic.
- Rosenthal, F. (1977). Poetry and Architecture: the badhanj. *Journal of Arabic Literature*, 1-19.
- Sevryugin , A. (1900). *the Kunstkamera*. Retrieved 01 01, 2025, from Collection online: <https://collection.kunstkamera.ru/en/entity/OBJECT/96859?page=7&query=Sevryugin%20Anton&index=326>
- Sykes, P. M. (1900). Lantern slide, showing an archway with muqarnas (broken slide) Iran. 579. British Museum, London. Retrieved 01 12, 2025, from https://www.britishmuseum.org/collection/object/AA_Sykes-171

Original Research Article

An Inquiry into the Independent Identity of Windcatchers in Qom Compared to Yazd: From Symbolic Form to Climatic Function

Mohammad Rezai Nedoushan^{1*}

1- Assistant Professor in Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Yazd University

 [10.22034/ahdc.2026.23969.1897](https://doi.org/10.22034/ahdc.2026.23969.1897)

Received:
November 15,
2025

Accepted:
April 5, 2026

Keywords:
Hot and dry
climate,
windcatcher,
historical
texture,
Yazd, Qom.

Abstract

Windcatchers (Badgirs) are among the most significant structural elements in Iran's hot-arid regions, primarily designed to mitigate climatic rigors. Among these cities, Yazd is globally renowned for its windcatchers; the prevalence of tall, multi-directional towers in its skyline serves as a key identity-defining element of this historic city. Similarly, Qom, located on the periphery of Iran's central deserts, features tall, four-sided windcatchers. However, unlike Yazd, the windcatchers of Qom have remained largely understudied.

This research first identified and mapped the distribution of windcatchers within Qom's historical fabric through field surveys. Subsequently, their aesthetic, functional, and symbolic characteristics were extracted. Data regarding the windcatchers of Yazd were gathered from existing literature to facilitate a comparative analysis. The findings indicate that despite similarities in climatic conditions and certain formal attributes, the windcatchers of these two cities differ significantly in terms of functional performance and urban distribution.

In Qom, windcatchers are predominantly concentrated in aristocratic neighborhoods developed during the Qajar period, and their primary function is the ventilation and dehumidification of basements (Sardabs). This distinction demonstrates that while traditional Iranian architecture follows established principles, it exhibits a sophisticated adaptability, recalibrating its functions in response to specific localized environmental and subterranean variables.

E-ISSN: [2645-372X](https://doi.org/10.22034/ahdc.2026.23969.1897) /© 2023. Published by Yazd University This is an open access article under the CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



*This article is taken from a research project titled "Study and Documentation of Windcatchers, Porches, and Windows in the Historical Fabric of Qom City" which was conducted at the "International Windcatcher Research Center of Yazd University".