

# جریان هوا، واکنش حرارتی و آسایش در سیاه چادر

(مطالعه موردی کوچروان ایلام)

شاهین حیدری\*<sup>۱</sup>، مهدی عینی فر<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار گروه تکنولوژی، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.  
<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشکده معماری، پردیس بین المللی کیش، دانشگاه تهران، تهران، ایران.  
(تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۲/۱۱، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۰/۵/۳)

## چکیده:

در اقلیم گرم، جریان هوا تابع دمای محیط دو اثر کاملاً متفاوت بر افراد دارد. در یک حالت باعث آسایش و در حالتی دیگر باعث عدم آسایش است. در اقلیم سرد نیز تاثیر جریان هوا بر آسایش در اوقات سرد منفی است. فُحص اصلی این مقاله پاسخ این پرسش است که مرز دمایی قابل قبول در فضای نیم باز سیاه چادر، ناشی از جریان هوا و در سرعت‌های مختلف کدام است؟ به دیگر عبارت، برهم کنش دما و جریان هوا در چه مقادیر عددی برای راحتی چادرنشینان معنا پیدا می‌کند؟ دست یابی به این موارد از طریق تطبیق الگوی جریان هوا با الگوی دما در داخل و خارج چادر میسر است. در مقاله حاضر ضمن برشماری خصوصیات چادر و چادرنشینان ایلامی، نیم نگاهی به تاریخ و سابقه چادرنشینی در منطقه خواهیم داشت. در پی آن به اقلیم و مولفه‌های آسایش این مردمان می‌پردازیم تا برای توضیح ارکان مطالعه میدانی که مد نظر نویسندگان مقاله است مقدمه‌ای باشد. نتایج کار مطالعاتی نشان می‌دهد که سرپناهی به نام سیاه چادر کفایت لازم برای فراهم کردن محیط حرارتی مناسب برای تصرف کنندگان خود دارد. عناصر و اجزای آن به نحوی طراحی شده‌اند که شرایط آسایش حرارتی را به خوبی مهیا می‌کند.

## واژه های کلیدی:

آسایش حرارتی، جریان هوا، چادرنشینی، ایلام، تطبیق الگوی اقلیمی، مطالعات میدانی آسایش.

\*نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۰۹۶۹۶، نماین: ۰۲۱-۶۶۴۹۰۱۴۱، E-mail: shheidary@ut.ac.ir

## مقدمه

دارد. از سادگی و روانی خاصی برخوردار است و تجمل در آن راهی ندارد. او کوچ‌نشینان را انسان‌های شریفی می‌داند که از سخنان زشت و دشنام‌های شرم‌آور و اختلاط بین محارم و غیرمحارم پرهیز می‌کنند و گستاخی و جسارت آنها در حفظ ارزش‌های خانوادگی و قومی و ارزش‌های ملی در بین هیچ قوم و دسته‌ای دیگر وجود ندارد. کوچ‌نشینان می‌دانند که احشام با خود ثروت می‌آورند. پس هیچ دلیل قانع‌کننده‌ای برای از دست دادن گستره بزرگ طبیعت جهت پرورش دام‌ها - و از پس آن کسب درآمد - وجود ندارد.

در حوزه تخصصی، پرسشی که به ذهن نگارندگان متبادر است و پژوهش حاضر در پی یافتن پاسخی برای آن است آنکه "راست است که مردم کوچ‌نشین مردمی سرسخت و زمخت‌اند، آیا در مقابل عوامل آب و هوایی نیز همین زمختی را دارند؟" وضعیت آسایش‌حرارتی آنها در زمان اقامت در سیاه‌چادر، به وقت ماندگاری کوچ، چگونه است؟

در پی چنین پرسش‌هایی این فرضیه را در با خود حمل می‌کنیم که چنین مردمانی باید درجه دم‌ای راحتی بیشتری نسبت به مردمان شهرنشین داشته باشند. اگر این فرضیه ی به نظر راست، از میدان گاه پژوهش به سلامت بگذرد، این تفاوت چه اندازه است؟ آیا متغیرهای اجباری، مانند تابش یا جریان‌های هوا به آسایش آنها کمک می‌کند؟ یا آسایش آنها را مغشوش می‌نماید؟ میزان این کمک یا اغتشاش چه اندازه است؟ اگر اغتشاش است، با چه راهکاری باید از دام آن گریخت؟

قبل از پرداختن به پاسخ این پرسش‌ها، باید تاریخ و جغرافیای کوچ‌نشینان را در منطقه بررسی کرد.

حسین مسعودی که در قرن چهارم هجری زندگی کرده است در کتاب مروج الذهب و معادن الجواهر می‌گوید: "..... کسان در زمین مدت‌ها بنا نساختند و شهری پدید نی‌آوردند و در سایه بان‌ها و خیمه‌ها به سر می‌بردند..... عده‌ای که به رسم اول در خیمه‌ها بمانند در جاهای آباد می‌مانند و چون خشکسالی می‌شد از آن‌جا می‌رفتند. .... جمعی در باره بنا تامل می‌کردند و باور داشتند در آن عیب و نقص است. اهل معرفت گفتند زمین چون تن بیمار می‌شود و آفت به آن می‌رسد پس باید جاها را به ترتیب شایستگی انتخاب کرد. صاحبان عقل گفتند بنا و حصار مانع جولان و گردش در زمین است که هست را مقید کند و طبع را از مسابقه شرف باز دارد. طاق و ساختمان غذا را محدود کند و مانع گشادگی هوا گردد. .... از این رو در دشت وسیع سکونت کردند تا از محصوریت و زیان در امان باشند و قریحه آنها به واسطه تغییر جا رونق گیرد، مزاج سالم و هوش نیرو گیرد (انصاف پور، ۱۳۵۲).

در کنار آنچه که مسعودی می‌گوید کوچ‌نشینان، افراد را به شدت مستقل، با قدرت تصمیم‌گیری بالا، مسئولیت‌پذیری، وابستگی کاری متقابل به یکدیگر، آزاداندیشی و بانسجام اجتماعی همیشگی بار می‌آورد. به نظر می‌رسد فلسفه این نوع از زندگی را باید فراتر از عناصر روانی و اجتماعی و حتی سیاسی جستجو کرد. کوچ‌نشینان از یک انتخاب آگاهانه ریشه می‌گیرند. این خلدون اعتقاد دارد که حرکت و بیابان‌گردی امر ناچار زندگی کوچ‌نشینان برای امرار معاش و حرکت مثبت چرخه تولید (و نه فقط جهت ادامه زندگی) است. به نظر این خلدون (امان‌اللهی، ۱۳۶۰) زندگی کوچ‌نشینان تطبیق با محیط است و سابقه‌ای فراتر از شهرنشینان

## تاریخ و جغرافیای میدان مطالعه

میدان مطالعه، استان ایلام و مردم مورد بررسی کوچ‌نشینان قسمتی از ناحیه جنوب شرقی مرکز استان‌اند. این ناحیه بیلاقات آنهاست. با فاصله‌ای به قدر یک روز مالرو می‌توان به قشلاقتشان در همان امتداد رسید.

در ریخت‌شناسی استان ایلام با جامعه‌ای چندان پایدار و با ثبات از نظر ویژگی‌های عشایری و یا روستایی و به طریق اولی شهری، روبرو نیستیم. تحرک اجتماعی کم، روند تکراری زراعت و دامپروری، ساخت و بُعد خانوار، نظام پدرسالاری و محافظه‌کارانه حاکم بر جامعه، همگی ویژگی‌های جامعه‌ی روستایی است که در سراسر استان ایلام به چشم می‌خورند. از طرفی دیگر انگاره‌های شهرنشینان نیز به شدت ملموس‌اند. لذا در سطح استان با دو پدیده به ظاهر متضاد اما هم‌نشین مواجه‌ایم. این مردم در عین آنکه یکجانشین و شهری هستند، کوچ‌نشین

و روستائینند. دلایل این پدیده را می‌توان از زوایای اقلیمی، سیاسی و روحیه سرکش مردم بررسی نمود. زندگی کوچ‌نشینان آنها گونه‌ای سازش با محیط و زندگی شهری گونه‌ای اجباری تاریخی است. امروزه اقوام کوچ‌نشین در ایلام زندگی خود را علی‌رغم همه‌ی فشارهای اجتماعی ادامه می‌دهند و از طبیعت بهره‌ی کافی می‌برند.

از نظر آب‌وهوایی، استان ایلام پنج ماه مطلوب و نه الزاما هم زمان در نقاط مختلف خود دارد. به جهت عدم هم‌زمانی اوقات خوش، پدیده کوچ‌رویی در استان به چشم می‌خورد. زمانی که در بخشی از استان هوا به شدت گرم است، در ناحیه دیگر هوا سرد است، لذا امکان طبیعی و مثبتی برای کوچ‌نشینان فراهم آمده است. منطقه شمال غربی، تابستان خنک اما زمستان سردی دارد. در همین حال جنوب شرقی استان، از زمستان مطلوب ولی تابستان بسیار گرمی برخوردار است. حداکثر دما در بیلاقت ۳۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل در قشلاق ۱۰ درجه است. سرعت باد در سطح زمین در دو سوی مذکور استان بطئی، اما خنک

بیرون سیاه‌چادر جریان هوای قابل توجهی وجود ندارد، داخل سیاه‌چادر، نسیم مفرح و لذت‌بخشی در حال وزیدن است. هوای به‌شدت گرم زیر سقف‌چادر، هوای خنک را به شکل تلمبه داخل می‌کشد. از طرف دیگر پوشش سیاه‌چادر به نحوی است که اگر بارندگی احتمالی پیش آید، مادامی که بر پوشش داخل دستی کشیده نشود، نفوذ آب منتفی است (حیدری، ۱۳۸۸).

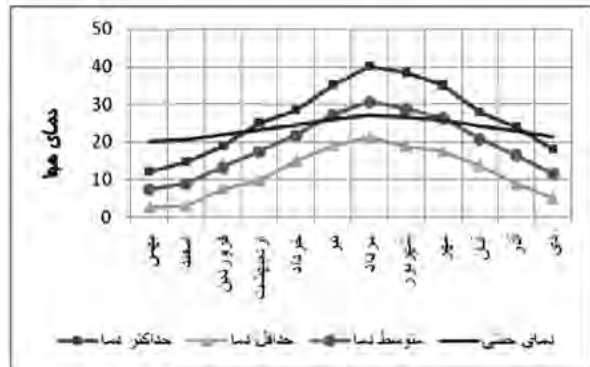
## جریان‌هوا و دما در فضای داخلی چادر

آیا سایه‌ی ناشی از چادر برافراشته در مقابل آفتاب سوزان ظهر تابستان، همواره عامل آسایش است؟ یا باید در کنار آن به مسائل دیگری توجه داشت؟ به بیانی بهتر، اگر فضا سایه‌دار شد، آیا امکان استفاده از آن با هر شرایط دیگر وجود دارد؟ به یقین جواب منفی است. عوامل الزامی و مختلفی باید کمک‌کنند تا فضای سایه‌دار قابل تحمل باشد. نوع سایه‌انداز، نرخ‌فعالیت، نوع نرخ‌لباس، دمای محیط، جریان‌هوا و رطوبت از امهات تاثیرگذار بر قابل تحمل شدن حرارتی فضای مورد بحث‌اند. اما در میان این عوامل، جریان هوا نقش اساسی را به‌عهده دارد. از یک نگاه، عاملی برای خنکی است و از نگاهی دیگر عامل مخربی برای آن است. جریان هوا از آن جهت اهمیت دارد که با تبخیر عرق و ایجاد جریان مناسبی در محاذات پوست بدن، به خنکی انسان کمک می‌کند. هر چه افراد پوست خود را در معرض جریان هوا قرار دهند، مطمئناً خنکی بیشتری برخوردار خواهند شد. نمودار ۲ نتایج مطالعات حیدری را مورد تاثیر جریان هوا و دمای هم‌زمان هوا را نشان می‌دهد (حیدری، ۱۳۸۴). در این نمودار محور عرض‌ها اساس احساس حرارتی و محور طول‌ها دمای طبقه‌بندی شده هوا را نشان می‌دهند. از نمودار پیداست که در دمای ۲۷ و ۲۸ درجه سانتی‌گراد تفاوتی در احساس حرارتی ناشی از تاثیر سرعت جریان هوا وجود ندارد. دلیل آن این است که دمای خنکی اکثر مناطق کشور حدود ۲۸ درجه است. اما در دمای ۲۹ تا ۳۲ سرعت هوای بیشتر باعث آسایش حرارتی بیشتری می‌شود. جالب اینکه در دمای بالاتر، سرعت هوا تاثیر منفی دارد و احساس حرارتی را به سمت عدم آسایش بیشتر سوق می‌دهد. نقطه تلاقی این دو خط، دمای ۳۲/۵ درجه سانتی‌گراد است. در واقع در دمای کمتر از ۳۲/۵ درجه، جریان هوا تاثیر مثبت و در دمای بیشتر از آن اثر منفی بر آسایش حرارتی دارد. این نکته‌ی کلیدی بی‌تردید در باززنده سازی فضای چادرنشینان بسیار موثر و تعیین کننده‌است.

دمای سطح پوست نیز معیار مناسبی برای قابل قبول بودن جریان هواست. زمانی که دمای هوا بیشتر از دمای سطح پوست است (معمولاً ۳۳ درجه سانتی‌گراد)، جریان هوا باعث گرمی و در حالت عکس آن باعث خنکی است.

نکته دیگر آن است که دریا بیم آیا در سرعت هوای بیشتر از ۰/۲۵ متر بر ثانیه و در دمای ۳۲/۵ درجه سانتی‌گراد افراد از عواملی دیگر چون کوران، احساس عدم آسایش دارند یا نه؟ ایزو- ۷۷۳۰ (ISO 7730, 1994) شرایط عدم راحتی را تابع

کننده است. نمودار ۱ دمای حداکثر، حداقل و متوسط ایلام را نشان می‌دهد. با توجه به مطالعات جدید آسایش حرارتی در ایران (حیدری و شارپلس، ۲۰۰۱)، دمای آسایش در طول سال نیز ترسیم شده‌است.



نمودار ۱- حداکثر، متوسط و حداقل متوسط دمای ماهیانه و دمای خنکی در طول سال.

ماخذ: (Heidari, 2001)

## چادر و خصوصیات حرارتی آن

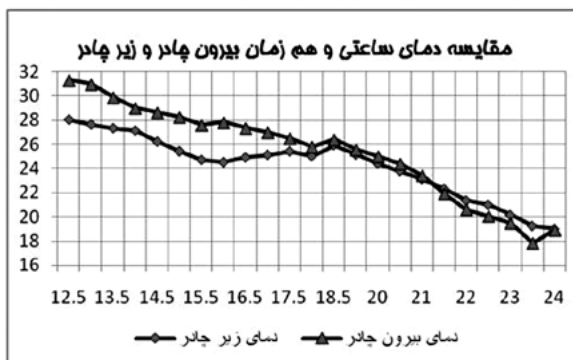
سیاه‌چادر از موی بز بافته می‌شود. رنگ آن سیاه و خواص حرارتی مطلوبی دارد. این خواص ناشی از جنس چادر و نحوه بکارگیری و نصب آن است. دور تا دور سیاه‌چادر را با چیت می‌پوشانند. چیت، دیوار سیاه‌چادر است که از قطعات نی به کمک طناب و نخ‌های محکم به هم وصل و ساخته شده‌اند. تقسیم‌بندی داخل آن اولیه، ساده ولی معنادار است. کمد سبک و کشیده‌ی چوبی به نام تلکه که بلندای یک متر دارد در وسط سیاه‌چادر گذاشته می‌شود. این کمد محل اسباب و مواد غذایی است و در طول روز رخت‌خواب‌ها روی آن گذاشته می‌شوند. تلکه فضای سیاه‌چادر را به دو قسمت تقسیم می‌کند: قسمت زنان و قسمت مردان. در قسمت زنان، فضا به کمک چهار پایه‌ی دو طبقه‌ای به نام پورگ که طول آن کمتر از تلکه است، به دو قسمت دیگر تقسیم می‌شود. کیسه‌های آرد روی پورگ قرار می‌گیرند. در طبقه زیرین وسایلی قرار دارند که در طول روز استفاده بیشتری از آنها می‌شود. پخت‌وپز نیز در خارج سیاه‌چادر انجام شده و مشک‌های آب نیز در جلوی سیاه‌چادر روی ردیفی از سنگ قرار می‌گیرند. سیاه‌چادر در جایی برپا می‌شود که زمین تا حد امکان صاف و مسطح و سنگ کمتری داشته باشد. از طرفی در مسیر بادهای مزاحم منطقه و مسیر سیلاب نیز نباشد (حیدری، ۱۳۸۸).

ویژگی مهم حرارتی سیاه‌چادرها قابل تبیین است. رنگ سیاه چادر، سیاه و زمانی که تحت تابش خورشید قرار می‌گیرد گرم‌تر از جذب می‌کند. از طرفی بدنه‌ای که دور تا دور سیاه‌چادر را پوشانده، یعنی چیت (نی‌های بافته شده‌ای که فاصله بین آنها خالیست) سبب می‌شوند که سیرکولاسیون هوای بیرون به داخل از لابلای آنها به سمت مرکز حرارت و در نهایت بیرون کشیده شوند. این مسئله خنکی ناشی از جریان هوا را در داخل ایجاد می‌کند. در حالی که

مورد استفاده قرار گرفت. این نرم افزار بر اساس تئوری آسایش حرارتی فانگر تنظیم شده است. با استفاده از نرم افزار "اشری کامفورت" (ASHRAE Comfort, Win 1996, Fun). آنالیز حرارتی انجام تا از این طریق، نحوه روی کرد طراحی برای تامین آسایش حرارتی داخل چادر تعیین شود. این نرم افزار کمک می کند تا بر اساس آمار هواشناسی و متغیرهای مختلف مقدار PMV (شاخص کیفیتی از ادراک آسایش حرارتی) و مقدار PPD (شاخص درصد عدم رضایت) را بدست آوریم. مقدار PMV همواره بین ۳- و ۳+ است. هر چه PMV به عدد صفر نزدیک و PPD درصد کمتری داشته باشد، میزان رضایت حرارتی از محیط افزایش می یابد.

### اطلاعات

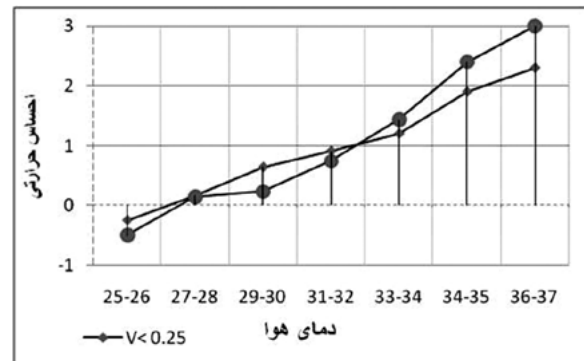
در تیر ماه ۱۳۸۸ سایت پراکنده چادر نشینی در منطقه "میشخاص" مورد مطالعه قرار گرفت. بیست و سه چادر پراکنده در سایت شناسایی و به مدت سه روز متوالی از ساعت ۱۲ ظهر تا ساعت ۲۴ کار میدانی در آنها انجام شد. دما و جریان هوا در داخل و خارج هر چادر در هر ۱۵ دقیقه یک بار، اندازه گیری و نتایج برحسب ساعت ثبت می شدند. دمای هوا در داخل و خارج چادر به فاصله حداقل ۱۰ متر در نمودار ۳ ثبت شده است. هم زمان از اطلاعات ده ساله هواشناسی منطقه استفاده گردید (سال ۱۳۸۵-۱۳۷۵ دفتر هواشناسی ایلام - مرکز فرودگاهی / ۱۲ کیلومتری محل مورد مطالعه) در نمودار ۴ جریان هوای داخل و خارج چادر نیز مشخص شده است. حداکثر اندازه جریان هوا ۰/۷ متر بر ثانیه و حداقل آن در حد صفر بوده است. آشکار است بین جریان هوا در زیر چادر و خارج آن تفاوت باشد.



نمودار ۳- مقایسه دمای کروی در دو شرایط داخل و خارج چادر به تفکیک ساعت. محور افقی دما برحسب درجه سانتی گراد و محور عمودی زمان به ساعت

### تجزیه و تحلیل اطلاعات

آنگونه که نمودار ۳ نشان می دهد قبل از ساعت ۱۸ دمای هوا زیر چادر و بیرون چادر حدود ۳ درجه اختلاف دارند. بعد از این ساعت دمای زیر و خارج چادر مشابه و اختلاف آن بسیار اندک در حد ۰/۲ درجه است. جالب آنکه بعد از ساعت ۲۱ دمای زیر چادر گرم تر از دمای بیرون است. دلیل این مسئله احتمالاً



نمودار ۲- آسایش حرارتی و تغییرات آن در ماههای مختلف بین دو دسته جریان هوا.

محور افقی دمای هوا به درجه سانتی گراد و محور عمودی مقیاس هفتگانه اشری

منبع: (Heidari, 2001)

فرمول زیر می داند:

$$DR = (34 - T_a) * (V - 0.05)^{0.52} * (0.37 V T_u + 3.14)$$

در این فرمول سه عامل دما، جریان و کوران هوا دخالت دارند. DR کوران،  $T_a$  دمای هوا و  $V$  سرعت جریان هواست. اگر برای دو مقدار مذکور محاسبه خود را انجام دهیم در این صورت عدم رضایت از جریان هوا برابر ۱۳٪ خواهد بود. اگر مقدار جریان هوا را یکبار به ۰/۴ و بار دیگر به ۰/۶ متر بر ثانیه در همان دما افزایش دهیم مقدار نارضایتی از جریان هوا به ۰/۲۴ و ۰/۳۷ درصد خواهد رسید. لذا نگرانی در مورد کوران و تاثیر منفی آن بی مورد است.

### مطالعه میدانی

#### ابزار اندازه گیری و بسته نرم افزاری

دو دستگاه دیتالوگر (هوک-۵۵۰) به صورت خودکار اطلاعات مربوط به دمای هوا و رطوبت نسبی را با فاصله نیم ساعت در داخل و خارج چادر ضبط می کردند. اندازه گیری سنجش جریان هوا به عهده دستگاه (سالموت-۱۲۰) بود. زمان اندازه گیری، وسایل اندازه گیری در هر شرایط از هر دیواره چادر و زمین حداقل یک متر فاصله داشتند.

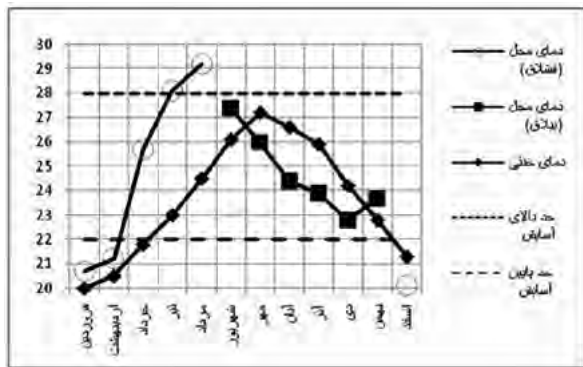
دستگاهها از یک چادر به چادر بعدی منتقل و از نظر تابش و فاصله از جداره و کف کنترل می شدند. نرخ لباس بر اساس جدول استاندارد آیزو-۳۳۷۰ (۱۹۹۴) و مطالعات نیکل در پاکستان (Nicol et al., 1994) تعیین شد. در شرایط مطالعه لباس خانمها به طور متوسط ۰/۶۸ clo شامل لباس زیر و پیراهن سراسری محلی با روسری نازک و لباس آقایان ۰/۵۶ clo شامل لباس زیر، پیژامه و اغلب پیراهن نازک و آستین بلند بود. نرخ فعالیت بر اساس اشری-۵۵ (ASHRAE Standard 55-1992, 1992) محاسبه که به طور متوسط ۱/۲ met منظور گردید. این نرخ متوسطی از حالت نشستن یا انجام کار سبک است. از طرفی دیگر برای تعیین معیارهای آسایش حرارتی، نرم افزار کامفورت

در همبستگی بسیار مطلوبی با دمای هوای خارج قرار دارد. توان دوم درجه همبستگی برابر با ۰/۷۶ است. هر چه دمای هوا بالاتر باشد، جریان هوای زیر چادر بیشتر است. معادله این تغییر در صورتی که  $V$  سرعت جریان هوا و  $To$  دمای خارج چادر باشد، به صورت زیر به دست آمده است:

$$V = 0.162 To - 2.89$$

### بحث در نتایج

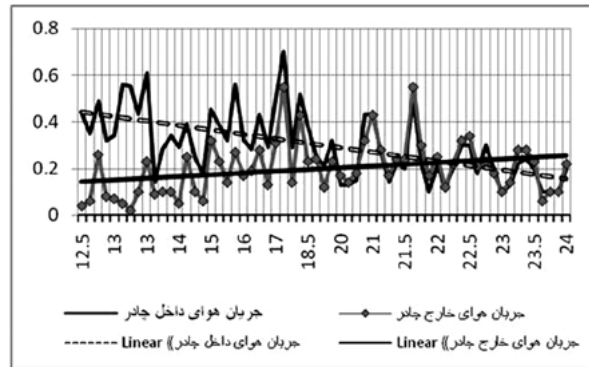
با توجه به دمای ساعتی در طول مدت مطالعه، نمودار ۵ ترسیم شده است. در این نمودار دمای آسایش در بیلاق و قشلاق با توجه به محل و محل دمای متوسط ماهیانه مکان مورد نظر در طول دوره‌های ده ساله نشان داده شده‌اند.



نمودار ۵- دمای حداکثر، حداقل و دمای خنثی بر اساس تئوری همیفریز و مقایسه با محدوده آسایش ایزو-۰/۷۷۳۰.

نمودار ۵ نشان می‌دهد که کوچ‌نشینی تابعی از دمای هواست که این دما تحت تاثیر عنصر پوششی به نام سیاه‌چادر است. در سه ماه سال (اسفند، فروردین و اردیبهشت) متوسط دمای ماهیانه اندکی پایین‌تر از حد پایین آسایش است. این مقدار به طور متوسط به کمتر از ۱/۲ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. در قشلاق، تیر و مرداد ماه اوج گرمایی است که افراد به کوچ می‌روند و در بهمن اوج سرما است که در مکان گرم بسر می‌برند.

از طرفی دیگر جدول ۲ بر اساس معادله به دست آمده از مطالعه حاضر، رابطه جریان هوا و دمای خارج چادر را معین و تاثیر آن را بر آسایش حرارتی بیان می‌کند. با مقایسه سطر ۴ جدول ۲ و نتایج مطالعات آسایش حرارتی نمودار ۱، بخوبی متوجه می‌شویم که با در نظر گرفتن شرایط بحرانی دمای خارج، به‌ویژه در ماه‌های بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد، افراد چادر نشین از شرایط مطلوب حرارتی در زیر سیاه‌چادرهای خود به‌رمندند.



نمودار ۴- مقایسه جریان هوا در دو شرایط داخل و خارج چادر به تفکیک ساعت. محور افقی ساعت و محور عمودی جریان هوا بر حسب متر بر ثانیه

به فرآیند آسپیزی و دم‌کردن چای در کنار استفاده از بخانیات برگردد. متوسط دمای داخل و خارج در طول ۱۲ ساعت بعد از ظهر مساوی و در حدود ۲۴/۹ درجه سانتی‌گراد است. قبل از غروب آفتاب دمای خارج ۰/۳ درجه گرم‌تر و حداقل آن در ساعت ۲۴ حدود ۱۹ درجه و حداکثر ساعت ۱۲ حدود ۳۱ درجه بوده است. اختلاف ۱۲ درجه بین دمای حداکثری و حداقلی نکته جالب این مطالعه محسوب می‌شود. در همین شرایط و به‌ویژه قبل از ساعت ۱۸، جریان هوا اختلاف فاحشی بین داخل و خارج چادر دارد. این اختلاف در حدود ۲/۳ متر بر ثانیه است که قدرت سرمایشی حدود ۶ درجه سانتی‌گراد (Nicol, 1994) به وجود می‌آورد. دلیل عمده این مسئله تابش خورشید بر سطح چادر و تجمع حرارت در زیر آن است که به مکش هوا از سمت خارج به سمت داخل منجر می‌شود. این که اختلاف دما داخل و خارج چادر بسیار کم بوده است، نشان از تاثیر جریان هوا در رسیدن به آسایش حرارتی دارد. با استفاده از نرم افزار اثری کامفورت پیش‌بینی رضایت‌مندی را در زیر چادر محاسبه کرده‌ایم. جدول ۱ درصد رضایت و عدم رضایت را در دمای دو ساعته نشان می‌دهد.

جدول ۱- درصد عدم رضایت و پیش‌بینی متوسط نظر بر اساس تئوری فانکر.

زمان (ساعت)	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۴
متوسط دما داخل (درجه سانتی‌گراد)	۳۳/۴	۳۱/۲	۲۸/۶	۲۷/۵	۲۵/۲	۲۲/۳
متوسط جریان هوا داخل (متر بر ثانیه)	۲/۴	۲/۲	۱/۶	۱/۸	۱/۶	۰/۹
متوسط دمای خارج (درجه سانتی‌گراد)	۳۳/۷	۳۱/۱	۲۹/۱	۲۶/۲	۲۴/۸	۲۱/۷
دمای اطلاع شده (امتی) (درجه سانتی‌گراد)	۲۸/۶	۲۵/۸	۲۵/۳	۲۳/۹	۲۲	۲۰/۵
درصد عدم رضایت	٪۵۹	٪۳۳	٪۷	٪۵	٪۱۱	٪۳۱
پیش‌بینی متوسط نظر	۱/۶۴	۰/۹۳	۰/۳۳	۰/۰۵	-۰/۵۵	-۱/۳۳
شرایط مرارتی خارج	خیلی گرم	خیلی گرم	خیلی گرم	خوب	خوب	کمی سرد
شرایط مرارتی داخل	کمی گرم	خوب	خوب	خوب	خوب	کمی سرد

جدول به‌خوبی نشان می‌دهد که در اکثر ساعات روز علی‌رغم هوای گرم بیرون، شرایط داخل برای افراد مطلوب بوده است. بین ساعت ۱۳ تا ۱۹ که شرایط بیرون خیلی گرم گزارش شده است، شرایط زیر چادر، به‌علت جریان مطلوب هوایی "خوب" بوده است. در همین حال متوسط نظر حرارتی بر اساس مقیاس هفت‌گانه اثری برابر با ۰/۴۴ یا حالت خنثی (راحتی حرارتی) است. جریان هوا نیز

جدول ۲- رابطه جریان هوا، دمای خارج چادر و آسایش حرارتی.

۲۸	۲۶	۲۴	۲۲	۲۰	۲۸	۲۶	۲۴	۲۲	۲۰	دمای خارج ( درجه سانتی گراد)
۳/۲	۲/۹	۲/۶	۲/۳	۲	۱/۷	۱/۳۳	۱	۰/۶۸	۰/۳۶	جریان هوا (متر بر ثانیه)
۶/۷	۶	۵	۴/۸	۴	۳/۴	۲/۷	۲	۱/۴	۰/۷	تأثیر بر راحتی (بر اساس مقیاس اشرفی)
۳۱/۳	۳۰	۲۹	۲۷/۲	۲۶	۲۴/۶	۲۳/۳	۲۲	۲۰/۶	۱۹/۳	دمای راحتی منتج از سطر ۱ و ۳ جدول

## نتیجه

در اندازه‌گیری‌های دمایی متوجه رابطه قوی اندازه جریان هوا با متوسط دمای خارجی شده که مبین طراحی درست و منطبق با اقلیم سیاه چادر است. نکته مهم بعدی توجه به انطباق دمای آسایش چادرنشینان با متوسط دمای خارجی است. در پی چنین فرآیندی است که جابجایی چادرنشینان با توجه به شرایط محیطی اتفاق می‌افتد.

نهایت مسئله آنکه تغییراتی که امروزه در رژیم زیست ما انسان‌ها اتفاق می‌افتد نه تنها مطلوب واقعی مان نیست بلکه به همنوعان دیگرمان لطمه زده و چرخه‌ی حیات طبیعی را برهم می‌زند. مهاجرت روستا به شهر، جدایی از زندگی کوچ‌روی و میل به یک‌جانشینی از این دسته تحولات ناخوشایندند. تغییرات آب و هوایی که در آینده نچندان دور حیات لاقل نیمی از سکنه‌ی کره زمین را با تباهی مطلق مواجه می‌کند نتیجه منطقی چنین فرآیندی است.

در این مقاله به دنبال یافتن شرایط آسایش‌دمایی و چگونگی حصول آن نزد چادرنشینان بودیم. موردی که تا کنون در ایران مطالعه مدونی درباره آن انجام نشده است. در فرصت این نوشتار ضمن بررسی تاریخی و خصوصیات زندگی چادرنشینی تلاش داشتیم تا با استفاده از مطالعات آسایش‌حرارتی به تلاقی مطلوبی از شرایط چادرنشینان با نتایج مطالعات حرارتی دست بزنیم.

در ساعات گرم مناطق بیلاقی، به‌خصوص بعد از ساعت ۱۳ جریان گرمایی شدیدی ناشی از انرژی تابشی خورشید در سایت‌های چادرنشینان اتفاق می‌افتد. این تابش شدید باعث می‌شود که سطح سیاه چادر داغ شود. پس از داغ شدن، به‌علت خاصیت جابجایی هوای گرم با سرد، جریان مطلوب هوا در زیر چادر، دمای در معرض چادرنشینان را به خوبی پایین آورده و در نتیجه آن شرایط مطلوب آسایشی در زیر چادر به‌وجود می‌آید.

## پی‌نوشت‌ها:

- 1 Talakah.
- 2 Poregh.

## فهرست منابع:

*mental Conditions for Human Occupancy*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta.

Fanger, P. O. (1970), *Thermal Comfort*. Danish Technical Press, Copenhagen.

Heidari, S. , Sharples, S. (2001), A comparative study between long term and short term comfort study, *Energy and Buildings*, 34.

ISO 7730 (1994), *Moderate Thermal Environments- Determination of the PMV and PPD Indices and Specification of the Conditions for Thermal Comfort*. 2nd edition, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

Nicol, J. F., G. N. Jamy, O. Sykes, M. A. Humphreys, S. Roaf and M. Hancock (1994), *A Survey of Thermal Comfort in Pakistan*. Final report, July 1994, School of Architecture, Oxford Brookes University, Oxford.

امان الهی، بهار وند (۱۳۶۰)، سکندر، کوچ نشینی در ایران، انتشارات آگاه، تهران.

انصاف پور، غلام رضا (۱۳۵۲)، تاریخ زندگی اقتصادی روستائیان و طبقات اجتماعی، بی‌نا، تهران.

حیدری، شاهین (۱۳۸۴)، بهینه سازی مصرف انرژی با تکیه بر استاندارد نوین حرارتی، معاونت انرژی و نیرو، تهران. حیدری، شاهین (۱۳۸۸)، در جستجوی هویت شهر ایلام، وزارت مسکن و شهرسازی، دفتر مطالعات معماری و شهرسازی، تهران.

دو پلانول، گزاویه (۱۳۸۳)، کوچ نشینان و شبانان، ترجمه محمد حسین پاپلی یزدی، انتشارات سمت، تهران.

کسروی، احمد (۱۳۶۲)، تاریخ پانصد ساله خوزستان، خواجه، تهران.

نظام السلطنه مافی، رضا قلی خان (۱۳۷۹)، زندگی سیاسی ج ۱. به کوشش منصوره اتحادیه، نشر تاریخ ایران، تهران.

نظام الدین زاده، سید حسن (۱۳۷۷)، هجوم روس و اقدامات روسای دین برای حفظ ایران. به کوشش نصرالله صالحی، تهران.

ASHRAE Standard 55-1992 (1992), *Thermal Environ-*