بررسی استرس گرمایی محیط در کارگران نانوایی های کاشان

میترا حنانی[۱]، مسعود مطلبی کاشانی[۱]، سید غلامعباس موسوی[۲]، عباس بهرامی[۱]

خلاصه

سابقه و هدف: با توجه به عوارض شناخته شده استرس گرمایی در محیط‌های گرم از جمله نانوایی‌ها و عدم اطلاع از وضعیت آن در کاشان و به منظور تعیین استرس گرمایی و عوامل مربوط به آن، این تحقیق روی کارگران نانوایی‌های شهر کاشان در تابستان سال ۱۳۸۲ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: پژوهش به روش توصیفی روی ۱۷۵ کارگر (شاطر و نان درآور) در ۱۰۰ نانوایی که به طور تصادفی انتخاب شدند، انجام شد. جهت تعیین استرس گرمایی محیط با استفاده از شاخص *WBGT* از دستگاه *WBGT* با مدل *HSM100* استفاده شد و مطابق با روش استاندارد *ISO 7234* اندازه‌گیری‌ها در گرم‌ترین ساعات روز تابستان صورت پذیرفت. در این مطالعه عواملی نظیر تکنیک پخت، نوع نانوایی، نوع تهویه و فضای نانوایی‌ها مورد بررسی و قضاوت آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: از مجموع ۱۰۰ نانوایی مورد مطالعه، ۵۱ نانوایی دارای تکنولوژی پخت ماشینی و ٤۹ نانوایی دارای تکنولوژی پخت سنتی بودند و از مجموع ۱۷۵ کارگر مورد مطالعه در این نانوایی‌ها ۱۰۷ نفر (٦۱/۱ درصد) در محیط‌های با استرس گرمایی کار می‌کردند. میزان استرس گرمایی در نانوایی‌های سنتی ٥٤/۲ درصد و در نانوایی‌های ماشینی ٤٥/۸ درصد بود و کارگرانی که در نانوایی با تکنولوژی پخت سنتی کار می‌کردند ۳/۳ برابر بیشتر از کارگران نانوایی ماشینی در مواجهه با استرس گرمایی بودند. (*OR*=۳/۳).

نتیجه‌گیری و توصیه‌ها: استرس گرمایی در نانوایی‌های کاشان نگران‌کننده بوده و در نانوایی‌های سنتی به مراتب بیشتر از نانوایی‌های ماشینی است، لذا انجام برخی تغییرات در تکنولوژی پخت سنتی را به صورت تحقیق پیشنهاد می‌نماید.

واژگان کلیدی: استرس گرمایی، شاخص *WBGT*، نانوایی، کاشان.

۱. گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت.
۲. گروه بهداشت عمومی و آمار حیاتی، دانشکده بهداشت.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-12]

مقدمه

کار در محیط‌های گرم موجب استرس در کارگران می‌گردد و علاوه بر کاهش قابلیت انجام کار آنان، می‌تواند باعث بروز بیماری‌های متعددی در این کارگران گردد. مهم‌ترین عوارض ناشی از کار در محیط‌های گرم شامل گرفتگی عضلات، ایجاد جوشهای پوستی، خستگی مفرط، کاهش هوشیاری و ادراک و گرمازدگی می‌باشد. هم‌چنین گرما به عنوان یک ریسک فاکتور برای بیماری‌های قلبی ـ عروقی مطرح بوده و موجب افزایش حوادث ناشی از کار می‌گردد (۱ و ۲). بروز استرس گرمایی در کارگران علاوه بر ایجاد عوارض فوق‌الذکر می‌تواند در مواردی منجر به مرگ گردد (۳ و ٤). در حال حاضر تعداد مرگ‌های ناشی از استرس‌های گرمایی در محیط کار در آمریکا و کانادا سالیانه ۲۲۰ مورد می‌باشد. اداره بهداشت تورنتوی کانادا پیش بینی کرده است که مرگ و میرهای ناشی از گرما در محیط‌های کار در این ایالت از ۲۰ مورد در سال ۲۰۰۱ به حدود ۳۰۰ مورد در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید (۳). در مطالعه‌ای که در مورد اثرات گرمای محیط کار بر کارگرانی که به طور متناوب کار می‌کردند انجام شد، مشخص گردید که در کار متناوب به ازاء افزایش یک درجه سانتی‌گراد در دمای محیط، ضربان قلب یک ضربه در دقیقه افزایش می‌یابد (۵).

گرما به عنوان یک عامل زیان‌آور در بسیاری از محیط‌های کاری مطرح است؛ لیکن مطالعات نشان داده است که کارگران نانوایی‌ها، شیرینی‌پزیها، معادن، ریخته‌گری‌ها، صنایع فلزی، خشک شویی‌ها، جاده‌سازی و ساختمان‌سازی خصوصاً در فصل تابستان در معرض استرس گرمایی می‌باشند (٤). در مطالعه‌ای که بر روی ۱٤۷ کارگاه نانوایی تهران انجام گرفت، مشخص گردید که میزان *WBGT* برای نان درآوران و شاطران بیش از ۳۲ درجه سانتی‌گراد است (٦).

شهرستان کاشان از نواحی گرمسیر کشور می‌باشد. با توجه به عدم اطلاع از وضعیت استرس گرمایی، به منظور تعیین شیوع استرس گرمایی و عوامل مرتبط با آن، این تحقیق روی کارگران شاطر و نان درآور نانوایی‌های کاشان در سال ۱۳۸۲ انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به روش توصیفی انجام گرفت. ۱۰۰ نانوایی از ۲۵۹ نانوایی شهر کاشان به طور تصادفی انتخاب شدند. با مراجعه به نانوایی‌ها و مشاهده محل کار و مصاحبه با کارگران اطلاعاتی در خصوص فضای کارگاه، تکنولوژی پخت، نوع نان و وضعیت سیستم تهویه جمع‌آوری گردید.

شاخص *WBGT* با استفاده از دستگاه *WBGT* دماسنج مدل *HSM100* و با روش استاندارد *ISO7243* در محل کار شاطر و نان‌درآور در سه سطح سر (۱/۷ متر)، تنه (۱/۱ متر) و قوزک پا (۰/۱ متر) در گرم‌ترین ساعات روز کاری (ساعت ۱۳-۱۲) ماه‌های تیر و مرداد اندازه‌گیری شد(۲) و با استفاده از معادله *NIOSH* میانگین این شاخص در محل کار هر یک از کارگران تعیین گردید (۷) و با مقدار مجاز (۳۰/٦ درجه سانتی‌گراد) مقایسه گردید (۸).

با استفاده از روش‌های آمار توصیفی اطلاعات به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، مخصوصاً نقش تکنولوژی پخت سنتی با بروز استرس گرمایی بررسی و نسبت شانس (*ODD's Ratio*) آن تعیین گردید.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-12]

یافته‌ها

تحقیق در ۱۰۰ نانوایی و روی ۱۷۵ کارگر انجام گرفت. از مجموع ۱۰۰ نانوایی مورد مطالعه ۵۱ نانوایی دارای تکنولوژی پخت ماشینی و ٤۹ نانوایی دارای تکنولوژی پخت سنتی بودند که شامل ۵۵ نانوایی لواشی، ٤ نانوایی بربری، ۱۵ نانوایی سنگکی و ۲٦ نانوایی خاصه‌پزی بود.

از مجموع کارگران، ۱۰۷ نفر (٦۱/۱ درصد) در محیط‌های با استرس گرمایی کار می‌کردند و ٦۸ نفر آنان (۳۸/۹ درصد) فاقد استرس گرمایی در محیط بودند. با توجه به فراوانی به دست آمده، میزان واقعی استرس گرمایی در نانوایی‌های شهر کاشان با احتمال ۹۵ درصد بین ۵۲ درصد تا ۷۰ درصد برآورد می‌گردد.

توزیع فراوانی کارگران بر حسب وجود استرس گرمایی در محیط و به تفکیک نوع نانوایی در جدول شماره ۱ آورده شده است و نشان می‌دهد که نوع نانوایی تأثیری بر استرس گرمایی محیط کار کارگران نداشته است ($P<$۰/٦).

جدول ۱- توزیع فراوانی کارگران بر حسب وجود استرس گرمایی در محیط به تفکیک نوع نانوایی

استرس گرمایی در محیط / نوع نانوایی	ندارد	دارد
لواش	٤٦ *(٦۷/٦)	٦۳ (۵۸/۹)
خاصه پزی	۱۲ (۱۷/۷)	۲۰ (۱۸/۷)
سنگک	۱۰ (۱٤/۷)	۲۰ (۱۸/۷)
بربری	۰ (۰)	٤ (۳/۷)
جمع	٦۸ (۱۰۰)	۱۰۷ (۱۰۰)

* *اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند.*

میزان *WBGT* در نانوایی‌های ماشینی ۳۰/۷±۲/۲۵ و در نانوایی های سنتی ۳/۹۳ ± ۳۳/۳ درجه سانتی گراد بود و آزمون *T-test* نشان داد این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار است ($P<$۰/۰۰۰۱). در ضمن حداکثر میزان *WBGT* در نانوایی‌های ماشینی ۳۷/۳ و در نانوایی‌های سنتی ٤۰/۸ درجه سانتی‌گراد بود.

توزیع نانوایی‌ها بر حسب تکنولوژی پخت و به تفکیک داشتن و نداشتن استرس گرمایی در جدول شماره ۲ ارائه گردیده و نشان می‌دهد که ۲٦/۵ درصد از کارگران شاغل در تکنولوژی سنتی فاقد استرس گرمایی در محیط بودند و گروه دارای استرس گرمایی ۵٤/۲ درصد بود ($P<$۰/۰۰۰۵) و کارگرانی که در نانوایی‌های سنتی کار می‌کردند ۳/۳ برابر بیش از کارگران شاغل در نانوایی‌های ماشینی در معرض استرس گرمایی بودند (OR=۳/۳).

جدول ۲- توزیع کارگران بر حسب استرس گرمایی و به تفکیک تکنولوژی پخت

استرس گرمایی در محیط / تکنولوژی پخت	ندارد	دارد
ماشینی	۵۰ *(۷۳/۵)	٤۹ (٤۵/۸)
سنتی	۱۸ (۲٦/۵)	۵۸ (۵٤/۳)
جمع	٦۸ (۱۰۰)	۱۰۷ (۱۰۰)

* *اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند.*

میزان *WBGT* نانوایی‌های دارای سیستم تهویه مکنده ۲/٤ ± ۳۳ درجه سانتی‌گراد، در نانوایی‌های دارای سیستم تهویه دمنده ۳/۸ ± ۳۱/۹ درجه سانتی‌گراد، در نانوایی‌های دارای سیستم تهویه مکنده ـ دمنده ۳/۳±۳۱/۵ درجه سانتی‌گراد و

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-12]

در نانوایی‌های دارای تهویه طبیعی ۲±۳۰/۸ درجه سانتی‌گراد بود. آزمون *ANOVA* اختلاف آماری معنی‌داری را نشان نداد ($P<۰/۳$).

توزیع نانوایی‌ها بر حسب تکنولوژی پخت و به تفکیک نوع تهویه در جدول شماره ۳ ارائه شده است و نشان می‌دهد بیشترین سیستم تهویه در پخت ماشینی و سنتی سیستم دمنده است.

جدول ۳- توزیع نانوایی ها بر حسب تکنولوژی به تفکیک نوع تهویه

تکنولوژی پخت / نوع تهویه	ماشینی	سنتی
مکنده	۸ (۱۵/۷)*	۹ (۱۸/٤)
دمنده	۱۸ (۳۵/۳)	۲۳ (٤٦/۹)
مکنده ـ دمنده	۱٦ (۳۱/٤)	۱۵ (۳۰/٦)
طبیعی	۹ (۱۷/٦)	۲ (٤/۱)
جمع	۵۱ (۱۰۰)	٤۹ (۱۰۰)

*اعداد داخل پرانتز معرف درصد هستند.

میزان *WBGT* در نانوایی‌های با فضای مناسب ۳/٦±۳۱/۷ و در نانوایی‌های با فضای نامناسب ۱/۳±۳۲/۲٤ درجه سانتی‌گراد بود و آزمون *T-test* نشان داد این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد ($P<۰/۰۹$).

بحث

پژوهش نشان داد که استرس گرمایی محل کار در ٦۱/۱ درصد از کارگران شاطر و نان درآور وجود دارد. در مطالعه‌ای که در نانوایی‌های تهران در سال ۱۳٦۳ توسط دکتر گلبابایی انجام گرفت، این میزان حدود ۵۰ درصد بود (٦).

از آنجایی که یکی از عوارض کار در گرما افزایش حوادث شغلی به علت به هم خوردن تعادل عصبی و کاهش تمرکز می‌باشد می‌توان پیش‌بینی نمود که شیوع حوادث شغلی در این کارگاه‌ها زیاد بوده و انجام مطالعات اپیدمیولوژیک در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به تأثیر گرما در ایجاد عوارض پوستی و عمومی (گرمازدگی) اهمیت کاهش گرما در این کارگاه‌ها را توصیه می‌نماید. مطالعات انجام شده در نانوایی‌های شهر تهران در سال ۵۹-۱۳۵۸ که توسط دکتر سراج و همکاران انجام گرفت نشان می‌دهد که کار در نانوایی‌ها بر سلامت کارگران اثرات سوء دارد (۹). هم‌چنین در مطالعه دکتر گلبابایی در تهران تأثیر گرما بر علایم حیاتی کارگران مشاهده شده است (٦). لذا در یک جمع‌بندی کلی استرس گرمایی در نانوایی‌های کاشان نگران‌کننده است. بنابراین انجام مطالعات بیشتر در زمینه بررسی عوارض ناشی از گرما و علایم حیاتی کارگران نانوایی‌های شهر کاشان توصیه می‌شود.

تحقیق نشان داد که میزان شاخص *WBGT* در نانوایی‌های سنتی به طور معنی‌داری از نانوایی‌های ماشینی بیشتر است. این یافته مشابه نتایج پژوهشی است که در سال ۱۳۷۷ در نانوایی‌های شهر ساری توسط مهندس قاجار انجام گرفت (۱۰). به نظر می‌رسد سطح بازده دهانه کوره در نانوایی‌های سنتی و استفاده از شعله مستقیم جهت پخت نان مهم‌ترین عامل افزایش *WBGT* در نانوایی‌های سنتی نسبت به ماشینی می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت به کارگیری تکنولوژی ماشینی جهت پخت نان موجب کاهش استرس گرمایی در محیط نانوایی‌ها می‌گردد و به همین جهت در نانوایی‌های لواش که دارای بیشترین تکنولوژی پخت ماشینی نسبت به سایر نانوایی‌ها می‌باشند (۸۵/۵ درصد) شیوع استرس گرمایی محیط کارگران در مقایسه با

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-12]

سایر نانوایی‌ها کمتر است. با توجه به اینکه در حال حاضر تغییر تکنولوژی پخت از ماشینی به سنتی یکی از سیاست‌هایی است که از سوی شورای آرد و نان به دلیل افزایش کیفیت پخت به طور جدی پیگیری می‌گردد، لازم است مسئولین با توجه به یافته‌های این پژوهش در اجرای سیاست فوق تأمل بیشتری نموده و حفظ سلامت کارگران نانوایی را در کنار کیفیت پخت در نظر بگیرند. زیرا توجه صرف مرغوبیت تولید بدون توجه به سلامت کارگران منجر به توسعه نخواهد شد و به هر حال انجام یک سری تحقیقات برای تغییر تکنولوژی پخت هم به لحاظ سلامت کارگران و هم به لحاظ ارزش تغذیه‌ای نان را توصیه می‌نماید.

مطالعه نشان داد به کارگیری سیستم‌های تهویه مکانیکی به شکل موجود اعم از دمنده، مکنده، دمنده ـ مکنده و یا افزایش فضای کارگاه نمی‌تواند در کاهش استرس گرمایی محیط موثر واقع شود و پژوهش‌های بیشتر در زمینه طراحی سیستم‌های تهویه مؤثر برای نانوایی‌ها توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان به جهت تأمین هزینه‌های این تحقیق و نیز سرکار خانم دکتر فریده گلبابایی و آقای روحا... کندابی و واحد بهداشت شهرستان کاشان که در انجام این پژوهش همکاری صمیمانه نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

References:

1. Health and Safety monthly newsletter. Vol 2, issue 5; May , 11, 2002.
2. International Standard Organization (ISO). Hot Environments: Estimation of the heat stress on working men, based on the WBGT – index. ISO 7243; 1989.
3. Canada laboru code training program. Bakery worker death of heat storke; 2002.
4. Hazard bulletins for health, safety and environmental representatives. Heat stress. winter, 1, 2002.
5. Elieser K. Relationship of physiological strain to change in heart rate during work in heat. AIHAJ. 1972;33: 701-708.

٦. گلبابایی فریده. تغییرات فصلی علائم حیاتی در کارگران نانوایی‌های تهران در رابطه با شرایط جوی محیط کار. پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد. دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران. ١٣٦٣.

7. National institute of occupational safety and health. Occupational exposure to hot environments, criteria for a recommended standard. 1986.
8. American conference of governmental industrial hygienists (ACGIH). Threshold limit values for chemical substances and physical and physical agents. ACGIH. 2000; 4: 168-180.

٩. سراج جبرائیل، قاسمخانی مهدی. رابطه گرمای محیط نانوایی ها با سلامت کارگران. پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای. دانشگاه علوم پزشکی تهران. ١٣٥٨.

١٠. قاجار کوهستانی محمد علی. بررسی شاخص استرس گرمای تزوگوی سان (WBGT) در نانوایی های شهر ساری ٧٦-١٣٧٧. مجموعه مقالات چهارمین همایش سراسری بهداشت حرفه ای ایران. همدان. ١٣٨٣. ٥٥٨-٥٤٧

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-12]