

میزان عبوردهی و فاکتور حفاظتی پرتو پنج نمونه الیاف پارچه‌ای مختلف در برابر پرتوهای فرابنفش

عبدالحسین بیگدلی^۱، محمد اسکندری^۲، جعفر فتاحی اصل^{۳*}

چکیده

زمینه و هدف: کشور ایران در میان مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی که دارای بیشترین مقدار پرتو فرابنفش است؛ قرار گرفته است. هدف از این مطالعه، ارزیابی میزان عبوردهی و فاکتور حفاظتی پرتو انواع مختلف پارچه با الیاف مصنوعی و طبیعی در فاصله‌های مختلفی از منبع و با دو مولد متفاوت پرتو فرابنفش بوده است. **روش بررسی:** این مقاله از نوع تحلیلی و توصیفی است که در آن از ۵ نمونه مختلف پارچه استفاده شد که همگی از نظر ضخامت، سطح مقطع مورد تماس، نحوه قرارگیری و میزان کشیدگی پارچه با هم یکسان شده بودند و از دو نوع مولد طبیعی نورخورشید و مصنوعی (بصورت گسترده و نقطه‌ای) پرتو استفاده شد. پارچه‌ها در مقابل هر منبع به طور مستقیم در فاصله‌های ۱، ۳ و ۹ سانتیمتری قرار گرفته و در هر آزمون، اندازه‌گیری‌ها سه بار تکرار و میانگین اندازه‌گیری‌ها، ثبت گردید. **یافته‌ها:** میزان عبوردهی الیاف پنبه‌ای و ترکیبی پشم و پلی‌استر در مقابل پرتو UVC به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار بوده است. با کم شدن میزان عبور پرتو، مقدار فاکتور حفاظتی پرتو بالا می‌رود. در پارچه‌های حاوی پشم که میزان عبوردهی پرتو کمتر و جذب بیشتر است، فاکتور حفاظتی پرتو بالاتری بدست آمده است. **نتیجه‌گیری:** پارچه‌هایی که در ساختمانشان از پشم استفاده شده از فاکتور حفاظتی پرتو بالاتری نسبت به سایر پارچه‌ها برخوردارند که با توجه به عبوردهی کمتر پرتو می‌توان گفت در طبقه‌بندی حفاظت در برابر پرتو ماورای بنفش در نوع عالی جای می‌گیرد.

کلید واژگان: فاکتور حفاظتی پرتو، میزان عبور، پرتو فرابنفش، پارچه‌های پلی‌استر و پشمی.

۱- کارشناس ارشد مهندسی پزشکی.

۲- دانشجوی کارشناسی تکنولوژی پرتوشناسی.

۳- مربی گروه تکنولوژی پرتوشناسی.

۱- کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی تکنولوژی پرتوشناسی، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، دانشکده پیراپزشکی بهبهان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۳- دانشجوی دکتری تخصصی فیزیک پزشکی، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسنده مسؤل:

جعفر فتاحی اصل؛ دانشجوی دکتری تخصصی فیزیک پزشکی، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۳۰۳۴۳۸۷

Email: fatahi.j49@gmail.com

مقدمه

انسان همواره در معرض تابش‌هایی از محیط اطراف خود است. این تابش‌ها از دو بخش تشکیل شده‌اند: بخش اول تابش‌هایی هستند که از مواد رادیواکتیو محیط اطراف و داخل بدن دریافت می‌گردد و بخش دوم شامل تابش‌هایی است که از منابع ساخت بشر گسیل می‌شود (۱). تابش یکی از عواملی است که بیشترین تحقیقات در مورد اثر بیماری‌زایی آن به عمل آمده است. اگرچه هنوز نکات زیادی در مورد نحوه تأثیر تشعشع بر موجود زنده وجود دارد که باید روشن شود ولی ساز و کاری که از طریق تابش بر سلول‌ها، مولکول‌ها و یا اندام‌های اولیه به بدن آسیب می‌رساند، بیشتر از سایر عوامل آسیب‌رسان محیطی شناخته شده است و در مورد آن تردیدی وجود ندارد (۲). اشعه فرابنفش یکی از تشعشعات غیریونیزان در طیف امواج الکترومغناطیسی بوده و در محدوده طول موج ۱۰۰ نانومتر (با انرژی فوتونی تقریباً ۱۲ الکترون‌ولت) تا ۴۰۰ نانومتر قرار دارد. امواج فرابنفش را می‌توان به سه ناحیه طول موجی، فرابنفش A (با طول موج ۴۰۰-۳۵۰ نانومتر)، فرابنفش B (با طول موج ۳۱۵-۲۸۰ نانومتر) و فرابنفش C (با طول موج ۲۸۰-۱۰۰ نانومتر) تقسیم‌بندی کرد. نوع C فرابنفش با داشتن پایین‌ترین طول موج، شدیدترین نوع آسیب‌های جانبی را بر موجودات زنده به‌ویژه انسان دارد (۳، ۴). UV_A نوع میکروبوکس، UV_B و UV_C نوع کیهانپرتو UV نام‌گذاری شده‌اند. اثرات کشنده پرتو UV مربوط به اثرات آن بر روی DNA و ایجاد دایمر بین پیریمیدین‌های مجاور روی یک رشته از DNA می‌باشد که این دایمرها در همانندسازی دخالت کرده و موجبات مرگ سلولی را فراهم می‌کند (۵، ۶). UV_C با داشتن آثار سوء بر ساختار موجودات زنده، در پزشکی کاربردهای مختلفی داشته و از خاصیت میکروبوکشی آن در آلودگی‌زدایی اتاق‌های عمل و همچنین در جهت التیام برخی از زخم‌ها استفاده می‌گردد (۷). در ابتدای قرن بیستم برای درمان

بیماری سل و عفونت‌های پوستی از پرتو فرابنفش استفاده می‌شد ولی در نیمه قرن بیستم با کشف آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر داروها و نیز مشخص شدن برخی اثرات مضر پرتو فرابنفش مانند اثر بر DNA، ایجاد سرطان پوست، تضعیف سیستم ایمنی بدن، ایجاد کاتاراکت، سرخی پوست (اریتما)، التهاب قرنیه، آفتاب‌سوختگی، پیری زودرس و غیره، استفاده گسترده درمانی این پرتو متوقف گشت (۸). همچنین تابش پرتوهای فرابنفش، باعث رونوشت و تکثیر برخی از ژن‌ها مانند پاتوژن‌ها و فعال شدن آنزیم‌های غیرفعال و ویروس‌هایی نظیر HIV می‌شود (۹). بر اساس تقسیم‌بندی که از طرف سازمان IARC (International Agency for Research on Cancer) در مورد عوامل سرطان‌زا منتشر شد، طیف‌های UV_A ، UV_B و UV_C هر سه در گروه احتمالاً برای انسان سرطان‌زا قرار می‌گیرند (۱۰). علاوه بر آن، گزارش سازمان بهداشت جهانی حاکی از افزایش بیماری‌های ناشی از تشعشع‌های فرابنفش خورشیدی است. تشعشع‌های فرابنفش خورشیدی بیماری‌های قابل توجهی از جمله افزایش احتمال ابتلا به سرطان را در سطح جهانی به وجود می‌آورد. تخمین زده می‌شود که بیش از ۹۰ درصد ملانوما بدخیم و سایر سرطان‌های پوست، در سطح جهانی، ناشی از تابش بیش از حد اشعه فرابنفش خورشیدی است (۸). علاوه بر تولید سرطان‌ها، پرتو فرابنفش قادر به تولید تب‌خال بر لب و ندرتاً تولید SEC چشم می‌باشد. این بررسی جهانی خطرهای ناشی از تابش پرتو فرابنفش را دلیل قانع‌کننده‌ای برای انجام اقدام‌های بهداشت عمومی برمی‌شمارد. همگی ما نیاز به خورشید داریم، ولی آفتاب-گیری بیش از حد می‌تواند خطرناک و شاید کشنده باشد (۱۱). الیاف طبیعی و مصنوعی نسبت به پرتوهای فرابنفش حساس هستند (۱۲). پشم یکی از مهم‌ترین الیاف پروتئینی است که در صنعت نساجی کاربرد دارد و دارای خصوصیات مثبت زیادی است که سایر الیاف از آن

فرابنفش است که اخیراً تولیدکنندگان و فروشندگان معتبر البسه سعی می‌کنند تا لباس‌ها و پارچه‌های خود را با این برچسب عرضه کنند. این فاکتور به صورت تجربی و از طریق رابطه نسبت میانگین تابش خروجی هر نمونه بر میانگین تابش خروجی منبع بدون مانع محاسبه می‌شود (۲۲). هدف از این مطالعه، بررسی میزان ضریب جذب، عبوردهی و UPF پارچه‌های مختلف با الیاف مصنوعی، طبیعی و ترکیبی در فاصله‌های مختلفی در برابر منبع پرتوهای فرابنفش و توصیه بهترین نوع الیاف پارچه‌ای جهت مصارف عمومی و مصرف در نقاط پر تشعشع است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع تحلیلی و توصیفی است. در این مطالعه از ۵ نمونه الیاف مختلف پارچه پشم، پنبه، پلی استر و پشم/پلی استر (در دو حالت) به ترتیب با درصد خلوص ۱۰۰، ۱۰۰، ۱۰۰، ۴۵ پشم + ۵۵ پلی استر و ۲۰ پشم + ۸۰ پلی استر استفاده شد که این نوع پارچه‌ها از پرمصرف‌ترین پارچه‌های موجود در کشور هستند. پارچه‌ها همگی از نظر ضخامت، سطح مقطع مورد تماس با اشعه فرابنفش، نحوه قرارگیری و میزان کشیدگی پارچه با هم یکسان بودند. از دو مولد طبیعی و مصنوعی پرتو UV استفاده شد که یکی از آن‌ها لامپ مولد UVc با توان ۳۰w ساخت شرکت فیلیپس (Philips) با پیک تابشی در ناحیه ۲۵۳/۷nm و دیگری تابش مستقیم نور خورشید بود، استفاده شد. اندازه‌گیری پرتو UV در شرایط طبیعی ساعت ۲ تا ۲:۳۰ انتخاب شد؛ زیرا در این زمان تابش اشعه فرابنفش در بیشترین مقدار خود قرار دارد و خورشید به طور مستقیم می‌تابد. در شرایط آزمایشگاهی از لامپ مولد پرتو UVc استفاده شد که در یک مرحله از آن به عنوان منبع نور نقطه‌ای (با قطر روزنه یک سانتی‌متر) و در مرحله دیگر به عنوان منبع نور گسترده ایفای نقش کرد. در هر آزمون، اندازه‌گیری‌ها سه بار تکرار شد و

بی‌بهره‌اند (۱۳، ۱۴). ساختمان پشم شامل: کیوتیکل، کورتکس و مدولا بوده که از اسید آمینه‌های مختلفی تشکیل شده‌اند (۱۵، ۱۶). در پشم مناطقی وجود دارد که در شرایط عادی جاذب نور هستند. این مناطق جاذب نور را کروموفر می‌گویند. وقتی یک کروموفر پرتوهای با انرژی بالا را جذب می‌کند، انرژی حاصل از آن، سبب انتقال الکترون به سطوح بالاتر انرژی می‌شود و مولکول در حالت برانگیخته قرار می‌گیرد و این انرژی از طریق تغییرات فیزیکی و شیمیایی آزاد می‌شود (۱۷). مقدار نفوذ پرتو فرابنفش به داخل الیاف به پراکندگی و نوع کروموفرها و درصد کروموفرهای موجود در هر ناحیه و همچنین طول موج تابیده به پشم بستگی دارد. پرتو فرابنفش با انرژی بالا به مقدار خیلی کم به داخل الیاف نفوذ می‌کند و اکثراً توسط سطح الیاف جذب می‌شود (۱۲). یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار مدت زمان پرتودهی است؛ به طوری که در مدت زمان‌های کوتاه نوردی تنها سطح پارچه تأثیر گرفته و با افزایش زمان پرتودهی این تأثیر به عمق الیاف نفوذ می‌کند (۱۸). نفوذ پرتوهای فرابنفش در پارچه و رسیدن آن‌ها به پوست سبب مخاطرات پوستی می‌شود؛ مخصوصاً در مواقعی از روز که تابش این پرتوها در بیشترین اندازه قرار دارد. در سال‌های اخیر کشورهای مختلفی مانند: استرالیا، نیوزیلند، کشورهای عضو اتحادیه اروپا، آمریکا، بریتانیا و سازمان‌های مختلفی نظیر سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) International Organization for Standardization) روش‌های استاندارد را برای اندازه‌گیری UPF پارچه و لباس‌های تابستانی به خصوص لباس‌های مخصوص دوران کودکی و نوجوانی در کشورهای مختلف در حال انجام می‌باشند (۱۹، ۲۰). در سال‌های اخیر از مقیاس UPF برای بررسی تأثیر اشعه بر روی موجودات زنده استفاده می‌کنند که از طریق فرمول ۱ محاسبه می‌گردد (۲۱). UPF یک فاکتور محافظتی در برابر پرتو

UV_C قرار داده شد و دلیل این عمل قرار گرفتن پارچه لباس بر روی پوست بدن است. این آزمون در یک محوطه باز و بدون سایه انجام گرفت تا سایه اشیاء و ساختمان‌ها بر میزان تابش وارده بر کمپلکس پارچه و گیرنده اثر نگذارد. در این آزمون هم مانند آزمون قبل قواعد اندازه‌گیری آزمون در مقابل منبع نور نقطه‌ای رعایت شد.

روش اندازه‌گیری UPF (Ultra-Violet

Protection Factor) در پارچه‌های مختلف

اندازه‌گیری UPF در پارچه‌های مختلف با استفاده از منابع متفاوت، بدون و با حضور پارچه در مقابل پرتو فرابنفش طبق رابطه زیر محاسبه شد:

$$UPF = \frac{risk\ unprotected}{risk\ protected} = \frac{\sum S_{\lambda} A_{\lambda} \Delta_{\lambda}}{\sum S_{\lambda} A_{\lambda} \Delta_{\lambda} T_{\lambda}}$$

در این رابطه S_{λ} طیف اولیه منبع تابش و T_{λ} میزان پرتوی عبور داده شده است. در انتها نتایج به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از برنامه Excel و نرم افزار MATLAB 2010 version قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج آزمون نشان داد که عبور پرتو UV_C از فاصله یکسانتری در پارچه‌های خالص پنبه‌ای حداکثر مقدار را دارد و پارچه خالص پلی‌استری مقدار عبور کمتری داشته است. اما در پارچه‌های پشمی خالص میزان عبوردهی کمترین مقدار بوده است. میزان عبور پرتو UV_C در پارچه‌های ترکیبی پلی‌استر ۵۵٪ و پشم ۴۵٪ در فاصله یک سانتی‌متری نسبت به بقیه پارچه‌ها کمترین مقدار را نشان می‌دهد. در فاصله سه سانتی‌متر و نه سانتی‌متری از منبع پرتو UV_C نتایج مشابهی به دست آمد، با این تفاوت که در فاصله نه سانتی‌متری میزان عبوردهی بسیار کم شد (شکل ۱).

میزان عبور پرتو UV_C ناشی از منبع گسترده مصنوعی در پارچه‌های پنبه‌ای بیشترین مقدار و در پارچه-

میانگین سه اندازه‌گیری به‌عنوان اندازه‌گیری آزمون تعیین گردید. برای اندازه‌گیری شدت پرتو UV_C از گیرنده Hand-Lux-UV-IR-Meter ساخت شرکت LEYBOLD کشور آلمان استفاده شد. در انتها نتایج به دست آمده در فرمول‌های مربوطه قرار گرفت و میزان عبور پرتو UV، ضریب جذب و UPF پارچه‌ها محاسبه گردید.

روش اندازه‌گیری عبور پرتو فرابنفش بازه C از

پارچه‌های مختلف

پارچه‌ها را به قطعات کوچک ۱۰×۱۰ سانتی‌متر مربع تبدیل کرده و هر یک را جداگانه شماره‌گذاری می‌کنیم. منبع پرتو UV_C در پوششی قرار گرفت که بر روی آن روزنه‌ای به قطر یک سانتی‌متر ایجاد شده بود تا نقش منبع نور نقطه‌ای را ایفا کند. قطعات پارچه بر روی گیرنده پرتو UV_C قرار گرفت، زیرا در محیط طبیعی پارچه بر روی پوست بدن قرار می‌گیرد. کمپلکس پارچه و گیرنده در فاصله‌های ۱، ۳ و ۹ سانتی‌متری از منبع نور قرار گرفتند و در هر آزمون پارچه‌ها به مدت ۱۰ ثانیه در معرض تابش مستقیم لامپ مولد UV_C قرار داده شدند و این عمل سه دفعه با وقفه ۱۰ ثانیه انجام گرفته و در انتها میانگین سه اندازه‌گیری به‌عنوان اندازه‌گیری نهایی ثبت شد. برای آزمون در مقابل منبع نور گسترده، لامپ مولد UV_C را از پوشش خارج شده و در یک چارچوب غیر فلزی به صورت افقی قرار گرفت. کمپلکس پارچه و گیرنده در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از منبع پرتو قرار گرفت و تمام قواعد اندازه‌گیری آزمون در مقابل منبع نور نقطه‌ای تکرار شد.

روش اندازه‌گیری عبور پرتو فرابنفش از پارچه‌های

مختلف در شرایط طبیعی

برای بررسی این مورد، آزمون در ساعت ۲ تا ۲:۳۰ بعد از ظهر انجام شد؛ زیرا در این زمان تابش پرتو فرابنفش در بیشترین میزان خود قرار دارد و آفتاب به‌طور مستقیم می‌تابد. طی این آزمون تکه‌های پارچه بر روی گیرنده پرتو

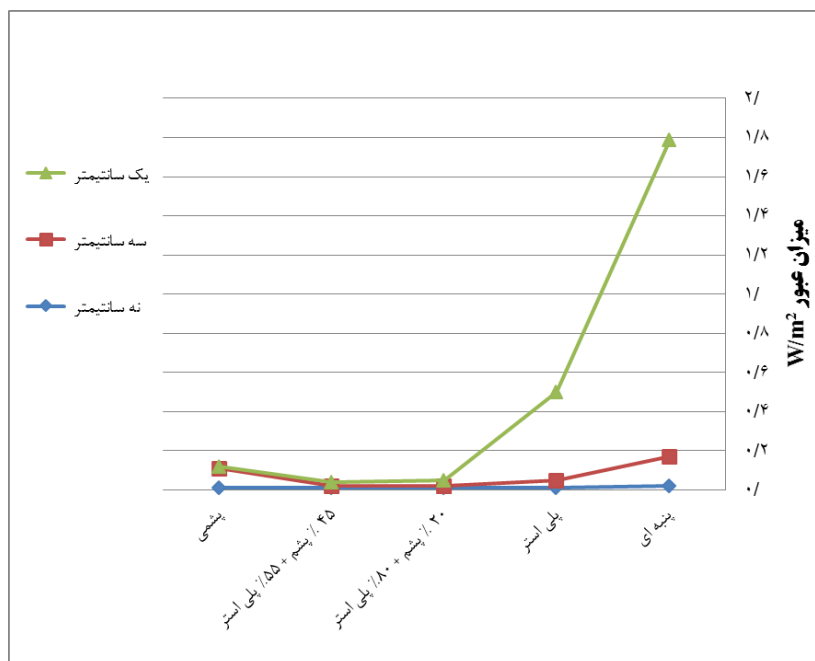
در پارچه‌های حاوی پشم که میزان عبوردهی پرتو کمتر و جذب بیشتر شده است، **UPF** بالاتر به دست آمده که می‌توان گفت در طبقه‌بندی حفاظت از نوع عالی جای می‌گیرد (شکل ۴).

با مقایسه میزان پرتو عبور داده شده از پارچه‌های مختلف در مقابل دو منبع مصنوعی و طبیعی مشاهده شد که پارچه‌ی پشمی کمترین میزان عبور و پارچه‌ی پنبه‌ای بیشترین میزان عبور را دارد (شکل ۵).

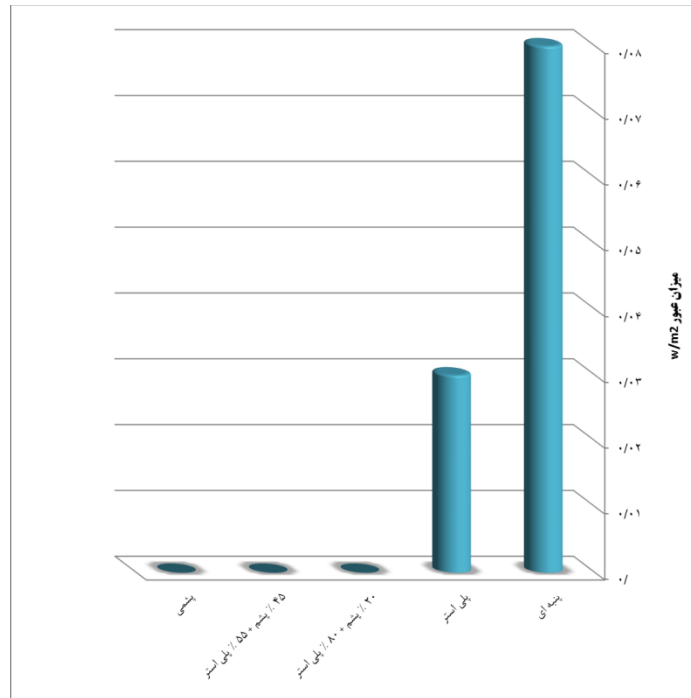
های پشمی و ترکیبی پشم و پلی‌استر کمترین مقدار را از خود نشان داده‌اند (شکل ۲).

نتایج نشان می‌دهد که میزان عبور پرتو **UVC** حاصل از تابش نور خورشید در ساعت ۲ بعد از ظهر در پارچه‌های پلی‌استری و در گام بعدی پارچه پنبه‌ای بیشترین مقدار را داشته و پارچه‌های پشمی و ترکیبی تقریباً کمترین مقدار عبور پرتو را داشته‌اند (شکل ۳).

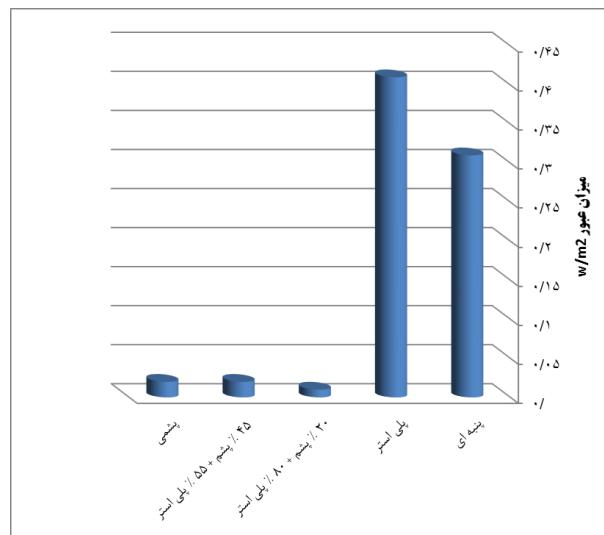
با توجه به فرمول ۱ با کم شدن میزان عبور پرتو با فرض ثابت بودن سایر عوامل، میزان **UPF** افزایش می‌یابد.



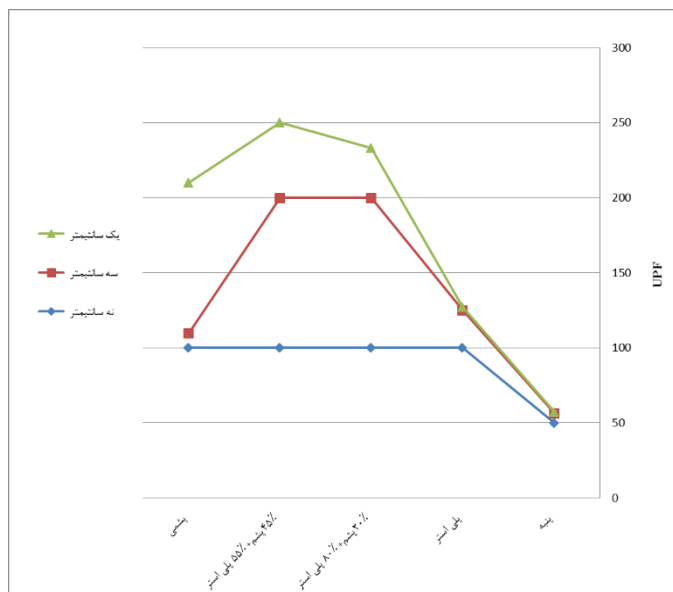
شکل ۱: میزان عبور UV در پارچه‌های مختلف با فاصله مشخص



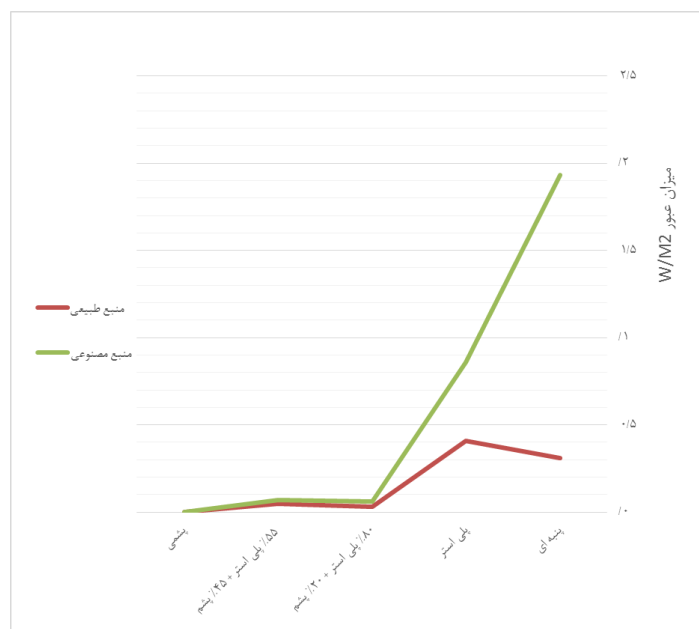
شکل ۲: میزان عبور پرتو فرابنفش از پارچه‌های مختلف در مقابل منبع گسترده مصنوعی



شکل ۳: مقایسه عبوردهی پرتو UV در پارچه‌های مختلف زیر نور خورشید



شکل ۴: مقایسه UPF پارچه های مختلف



شکل ۵: مقایسه میزان عبور پارچه های مختلف با دو منبع تولیدکننده پرتو فرابنفش

بحث

عبوردهی پرتو UVC در پارچه‌های پشمی کمتر از پارچه‌های پنبه‌ای و پلی‌استر است و به همین جهت از UPF بالاتری نسبت به سایر پارچه‌ها برخوردارند که با توجه به میزان عبور پرتو کمتر و جذب بیشتر توجیه‌پذیر می‌باشد. پارچه‌های ترکیبی نیز در شرایط طبیعی و آزمایشگاهی خواص مشابهی با پارچه پشم خالص نشان می‌دادند که این تشابه با افزایش میزان پشم به‌کار رفته در پارچه UPF افزایش می‌یابد. میزان عبور پرتوی UV از پارچه پلی‌استری در شرایط طبیعی بیشتر از شرایط آزمایشگاهی است که می‌تواند ناشی از خواص شیمیایی الیاف مصنوعی باشد.

نتیجه‌گیری

نتیجه نهایی و توصیه این مقاله بر این است که پارچه پشمی به علت عبور بسیار ناچیز پرتو فرابنفش بازه C و دارا بودن UPF بالا نسبت به سایر انواع پارچه، محافظ و پوشش بسیار خوبی برای پوست و سایر نقاط بدن در مقابله با پرتو فرابنفش C می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان بهترین نوع پارچه برای دوخت لباس در مناطقی که اشعه فرابنفش پراکنده و یا مستقیم به مقدار زیاد وجود دارد؛ استفاده شود. علاوه بر آن کارکنان مکان‌هایی مانند اتاق‌های عمل و آزمایشگاه‌هایی که از پرتو UVC جهت استریلیزاسیون استفاده می‌کنند، جهت پیش‌گیری از تأثیرات مخرب پرتو UVC بر روی بدن خود می‌توانند از پارچه پشمی یا پارچه‌هایی که در ترکیب خود دارای پشم ۲۰ درصد استفاده کنند. همچنین استفاده از پارچه‌های پشمی یا ترکیبی با پشم در البسه و پوشاک مناطق جغرافیایی با تابش مستقیم آفتاب مانند حد فاصل مدارهای رأس‌السرطان و رأس‌الجدی توصیه می‌شود؛ زیرا این نوع پارچه‌ها محافظ خوبی در مقابله با اشعه UV خورشیدی هستند و می‌توانند صدمات و لطمات ناشی از این پرتو مضر خورشیدی را به مقدار

همان‌طور که در یافته‌ها ذکر شد، نتایج نشان می‌دهد که پارچه خالص پشمی عبوردهی ناچیزی دارند که می‌تواند به علت ساختمان منحصر به فرد پشم و اسید آمینه‌های تشکیل‌دهنده آن مانند سیستئین و تریپتوفان باشد. اسید آمینه سیستئین جاذب قدرتمند نور است و روی سطح کورتیکل پشم قرار دارد. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه سیف‌الله زاده و همکاران در سال ۲۰۰۹ موافقت زیادی دارد؛ زیرا آن‌ها نیز طی آزمایش‌هایی عنوان کردند که پارچه‌های پشمی جاذب قدرتمند پرتو UV می‌باشد و این حالت فیزیکی باعث تغییر رنگ پارچه پشمی می‌شود (۲۳). هم‌چنین امروزه UPF به‌عنوان یک مشخصه مهم در صنعت نساجی مطرح می‌شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که UPF پارچه‌های پشمی (پارچه‌های حاوی پشم در ساختارشان) در بهترین سطح و UPF پارچه‌های پنبه‌ای در بدترین سطح قرار دارد. فاکتور UPF به میزان عبور پرتوهای UV وابسته است. عواملی مانند مقدار تخلخل در واحد سطح، ضخامت، ساختار الیاف و زمان تابش بر مقدار UPF تأثیر گذارند. پارچه‌های پشمی به خاطر ساختار الیافشان و پارچه‌های پلی‌استری به علت میزان تخلخل ناچیز، از UPF بالایی برخوردارند، ولی پارچه‌های پنبه‌ای به علت ساختار بد زنجیره الکترونی و تخلخل بالا، UPF پایینی دارند. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه پوره‌اشمی و همکاران در سال ۲۰۱۱ موافقت دارد؛ زیرا آن‌ها عنوان کرده‌اند که پارچه‌های پنبه‌ای UPF پایینی نسبت به سایر پارچه‌ها دارند و بایستی به آنها موادی اضافه شود تا UPF این نوع پارچه‌ها افزایش یابد (۲۲). باید خاطر نشان کرد که در شرایط طبیعی پارچه پلی‌استری بیشترین میزان عبوردهی و کمترین میزان جذب پرتوهای UV را دارد؛ بنابراین توصیه می‌شود که در مکان‌های باز و بیرون از محیط‌های اداری و خانگی که پرتو UV خورشید بیشینه است؛ از این نوع پارچه‌ها استفاده نشود. نتایج این مطالعه حاکی از این است که میزان

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب به شماره-
u-92070 توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی
 جندی شاپور اهواز می باشد. نویسندگان بدین وسیله مراتب
 سپاس و قدردانی از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم
 پزشکی اهواز که هزینه اجرای این طرح را تقبل نموده اند را
 اعلام می نمایند.

زیادی کاهش دهند. همچنین پیشنهاد می شود که از روش-
 های نوین همانند نانوتکنولوژی جهت افزایش UPF سایر
 پارچه ها استفاده شود.

قدردانی

منابع

- 1-International Commission on Radiological Protection (ICRP). Recommendations of the international commission on radiological protection. Oxford, Pergamum Press; 1991. ICRP Report No.60.
- 2-Abu-Kazemi E, Sepehry H, Binesh A. Introduction to health physics. Tehran: Center Iran University Publisher; 1992. P. 270-75.
- 3-Bulasubramanian D. Ultraviolet radiation and cataract. Jour OculPharmacolTher 2000;16(3): 285-97.
- 4-World Health Organization. Ultraviolet Radiation. USA: WHO Press; 1998. P.1-20.
- 5-Block SS. Disinfection, Sterilization and Preservation. 4th ed. Philadelphia: Lea and Fibiger; 1990.
- 6-Martin EL, Reinhardt RL, Baum LL. The effect of UV radiation on the moderate halophilic *Halobacterium salinarum* and extreme halophile *Halobacterium salinarum*. Can J Microbiol 2000; 46: 180-187.
- 7-Banrud H. Use of short wave ultraviolet radiation for disinfection in operating rooms. Tidsskrift for den norske Laegeforening 1999; 119(18): 2670-3.
- 8-Robyn L, Tony MM, Wayne S, Bruce A. Global disease burden from solar ultraviolet radiation. Geneva: World Health Organization Report; 2006. P. 15-43.
- 9-Kumar S, Orsini M, Lee J, McDonnell P, Debouck C, Young P. Activation of the HIV-1 long terminal repeat by cytokines and environmental stress requires an active CSBP/P38 MAP Kinase. The Journal of Biology Chemistry 1996; 48(271): 30864-69.
- 10-IARC On the evaluations of carcinogenicity to humans. France, Lyon: ARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans; 2007.
- 11-WHO, estimating the global disease burden due to ultraviolet radiation exposure. Int J Epidemiology 2008; 37(3): 654-67.
- 12-Millington KR. Photo yellowing of wool. Part 1: Factors affecting photo yellowing and experimental techniques. Color Technol 2006; 122(4): 169-186.
- 13-Davidson RS. The photo degradation of some naturally occurring polymers. J Photo Chem Photo Biol 1996; 13(33): 3-15.
- 14-Hocker H, Simpson WS, Crawshaw GH. Wool: science and technology. CRC Press: Cambridge, England; 2002. P.60-80.
- 15-Tung WS, Daoud WA. Photo catalytic self-cleaning keratins: a feasibility study. Acta Biol 2009; 5(1): 50-56.
- 16-Millington KR, Mourdev G, Proc. 11th Int Wool Text Res Conf Leeds, UK. 2005.
- 17-Zhang H, Millington KR, Wang X. A morphology-related study on photo degradation of protein fibers. J Photo Chem & Photo biology B: Biology 2008; 92(3): 135-143.
- 18-Schafar K. Proc 8th Int. Wool Text Res Conf. Vol 6. Christchurch, New Zealand. 1990: 250.
- 19-Gambichler T, Ratterdam S, Altmeyer P, Hoffmann K. Protection against Ultraviolet radiation by commercial summer clothing: need standardized testing and labeling. BMC Dermatol 2001; 1(6).
- 20-Menter JM, Hatch KL. Clothing as solar radiation protection. Curr Probl Dermatol 2003; 31: 50-63.
- 21-Merdan N, Koçack D, Şahinbaşkan BY, Yüksek M. Effects of UV absorbers on Cotton fabrics. Advances in Environmental Biology 2012; 6(7): 2151-57.
- 22-Poorhashemi S, Falahati S, Saidmir M. Investigating the rate of UPF in 100% cotton annular rib textiles processed with silver nano-particles 2012; 22 (3): 198-204.

- 23-Seifolahzadeh S, Montazer M. Self-cleaning of Methylene Blue and Acid Blue 113 on Wool/Polyester Fabric Treated with Nano Titanium Oxide under UV Irradiation without Yellowing. Journal of color science and technology 2010; 4(2) : 115-123.

Transmission Rate and Ultraviolet Protection Factor of five Different Fibers against Ultraviolet Radiation

Abdollah-Hossien Bigdeli¹, Mohammad Eskandari², Jafar Fatahi-Asl^{*3}

1-MSc of Medicalengineering.

2-BS Student of Radiology Technology.

3-PhD Student of Medical Physics, Instructor of Radiology Technology.

1-Department of Medical Physics, Faculty of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Ahvaz, Iran.

2-Department of Radiology Technology, Faculty of Behbahan Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

3-Department of Instructor of Radiology Technology, Faculty of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Ahvaz, Iran.

*Corresponding Author:

Jafar Fatahi-Asl, Department of Radiology Technology, Faculty of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Tel: +989163034387

Email: fatahi.j49@gmail.com

Abstract

Background and Objectives: Iran is located between the tropic of Capricorn and tropic of cancer, which is exposed to the high amount of ultraviolet radiation. The study was aimed to assess transmission rate and ultraviolet protection factor of five artificial and natural, synthetic fibers at different distances from sources and with two of different sources of radiation.

Subjects and Methods: In this descriptive and analytical study five different samples of fibers were used. All fibers had equal thicknesses, surface of contact areas and strain rates. Both natural of sunlight and artificial (point and wide) sources of ultraviolet lamps were used. The fibers are placed directly in front of each source at distances of 1, 3, and 9cm. In each test, the measurement was repeated three times and the average of measurements was recorded.

Results: The transmission of cotton fibers and combination of wool and polyester exposed to ultraviolet radiation was highest and lowest, respectively. While the transmission rate decreased, the quantity of ultraviolet protection factor increased. The transmission rate for woolen fibers was lower than 0.05 w/m^2 . Therefore, the quantity of ultraviolet protection factor was higher.

Conclusion: In contrast to other fibers, fibers that have wool in their structure have higher quantities of ultraviolet protection factor. So, because of the low transmission rate and high absorption rate, woolen fibers can be considered as the best fiber in the classification of materials for protection against the ultraviolet radiation.

Key words: Ultraviolet Protection Factor (UPF), Transmission rate, Ultraviolet radiation, Polyester and wool fibers

► Please cite this paper as:

Bigdeli AH, Eskandari M, Fatahi-Asl J. Transmission Rate and Ultraviolet Protection Factor of five Different Fibers against Ultraviolet Radiation. *JundishapurSci Med J* 2015;14(1):41-51.

Received: Nov16, 2014

Revised: Jan26, 2015

Accepted: Jan28, 2015