Archive of SID

بررسی نقش الیاف در تحقیقات جنایی

حجت الله هادی کارشناس ارشد مهندسی نساجی

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۷ تاریخ پذیرش:۸۷/۳/۲۴

چکیده:

امروزه مجرمان به اهمیت مدارک فیزیکی مانند اثر انگشت، رد پا، خون و... پی برده و سعی دارند صحنه جنایت را بدون بر جا گذاشتن این گونه مدارک ترک کنند. برخلاف مدارک اشاره شده، الیاف بسیار کوچک بوده و مجرمان قادر به دیدن آنها نیستند یا فرصتی برای جستجو و از بین بردن آنها ندارند. این مدارک علاوه بر تنوع در جنس و رنگ به آسانی بین دو فرد، یک فرد و یک شیء و یا بین دو شیء رد و بدل شده که نحوه این انتقال و تنوع موجود در الیاف می تواند پلیس را در کشف برخی از جرایم مانند قتل، تجاوز جنسی، جرایم خشن، دزدی، فرار پس از تصادف و.... یاری کند. در این مقاله از ضرورت بررسی الیاف در تحقیقات جنایی، طبقه بندی الیاف، جستجوی صحنه جرم برای یافتن الیاف و حمل آنها تا آزمایشگاه، آزمایش‌های شناسایی و مقایسه‌ای الیاف و ارزش جنایی الیاف و عوامل مؤثر بر آن بحث خواهیم کرد.

کلید واژه: لیف، پارچه، جنایی، مدرک، صحنه جرم

نشانی:میدان عطار نیشابوری- خیابان نجفی- سازمان تحقیقات و مطالعات ناجا

hojjatallahhadi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱) ضرورت بررسی الیاف در تحقیقات جنایی

الیاف نساجی نوعی مدرک پلیسی هستند که در همه جا موجود است و ما در خانه، دفتر کار و وسیله نقلیه خود در تماس دائم با آنها هستیم[۱]. البته امروزه با تأکید بر روی DNA، مدارک به جا مانده از قبیل الیاف تقریباً مورد غفلت واقع می‌شوند. در مواردی که DNA یافت نمی‌شود یا مظنونی برای مقایسه آن وجود ندارد، الیاف می‌توانند به دلایل زیر مدارک بسیار مهمی باشند:

۱. به آسانی منتقل می‌شوند.

۲. اغلب با کاربرد نهایی مخصوصی تولید می‌شوند، بنابراین با یافتن الیاف می‌توان نوع منشأ (منسوجی که الیاف از آن جدا شده اند) را مشخص نمود.

۳. الیاف در گستره وسیعی از رنگ‌ها ظاهر می‌شوند و هزاران رنگ و رنگدانه برای رنگرزی آنها به کار برده می‌شود. این بدین معنی است که بندرت الیافی یافت می‌شود که تصادفاً خواص میکروسکوپی و رنگی مشابه داشته باشند[۲].

۴. مجرم امروزی به اهمیت مدرک فیزیکی مانند اثر انگشت، رد پا، خون و... در صحنه جرم آگاه است، بنابراین سعی می‌کند که بدون به جا گذاشتن هر مدرکی که دلالت بر جرم دارد، از محل بگریزد. با توجه به پیچیدگی جرایم در جامعه امروزی، نیاز به تکنیک‌های علمی و ابتکاری برای دستگیری مجرم از طریق جستجوی مواد به جا مانده بسیار کوچک که از دید مجرم به دور مانده است، احساس می‌شود. در می‌ان مواد به جا مانده، معمولاً مو و الیاف مهمترین مدارک فیزیکی در قتل، تجاوز جنسی، جرایم خشن، دزدی، فرار پس از تصادف و.... هستند. مجرم ممکن است مدرک فیزیکی بسیار کوچک به جا مانده را نبیند یا زمانی برای از بین بردن این گونه مدارک نداشته باشد[۳].

موارد واقعی از قبیل Wayne Williams در شهرهای آتلانتا، جورجیا و O.J. Simpson در لوس آنجلس و کالیفرنیا سودمندی نقش الیاف را در تحقیقات جنایی نشان داده است[۱].

www.SID.ir

Archive of SID

۲) طبقه بندی الیاف

لیف ماده ایســت طبیعی یا ســاخت انســان که جزء اصلی پارچه‌ها و سایر منسوجات بوده و طول آن حداقل ۱۰۰ برابر قطر یا عرض آنســت[۴]. قطر یک لیف بین ۱۰ تا ۵۰ می‌کرومتر می‌باشد[۲]. الیاف با روش‌های مختلف ریسندگی به نخ تبدیل و نخ‌ها با روش‌های مختلف از جمله بافندگی‌های تار و پودی و حلقوی و... بصورت پارچه یا سایر منسوجات در می‌آیند. خصوصیات اصلی الیاف برای ریسیدن و تبدیل شدن به نخ عبارتند از: حداقل طول ۵ میلی متر، انعطاف پذیری، چسبندگی و استحکام کافی؛ سایر خواص مهم شامل: خاصیت ارتجاعی، ظرافت، یکنواختی، دوام و جلا[1] اســت[۴]. الیاف به دو دســته کلی تقســیم می‌شــوند: الیاف طبیعی[2] و الیاف ساخت انسان[3].

۱-۲. الیاف طبیعی:

الیاف طبیعی از مواد گیاهی یا حیوانی به دست می‌آیند. الیاف حیوانی از موهای یک حیوان به دست آمده و شامل پشم (گوسفند)، موهر (بز)، خز (مینک) و آنقورا (خرگوش) و... می‌باشد. آنها ســاختمان پروتئینی داشــته و خصوصیات مورفولوژی متفاوت در شناســایی آنها به کار می‌رود. خصوصیات مورفولوژی اصلی مو و پشم حیوانی ریشه، مدولا، کورتکس و کوتیکل است[۵]. پر مصرف ترین لیف حیوانی، پشم است که عموماً از گوسفند به دست می‌آید[۶]. ظرافت یا خشن بودن الیاف پشمی اغلب استفاده نهایی از پشم را تعیین می‌کند؛ الیاف پشمی ظریــف تــر در لباس و الیاف ضخیم تر در فرش بکار می‌روند. قطر لیف و درجه بیرون زدگی فلس ها، مشخصه‌های مهم دیگر الیاف حیوانی هستند[۷]. ابریشم لیف طبیعی دیگری است که از فیبروئین تشکیل شده و به وسیله کرم ابریشم تولید می‌شود، اما خصوصیات مورفولوژی آن کاملاً متفاوت از موی حیوانی اســت. از خواص ابریشــم استحکام، ظاهر پر زرق و برق و

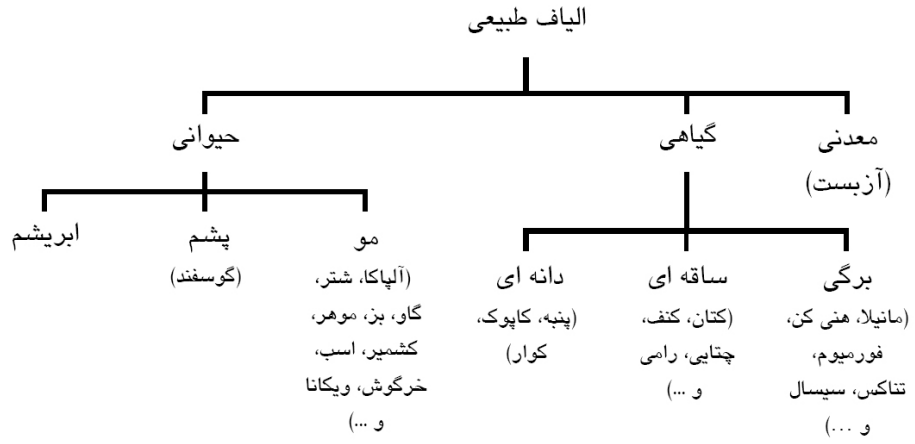
1. luster
2. natural fibers
3. man-made fibers

www.SID.ir

Archive of SID

ظرفیت جذب رنگ است[۵].

الیاف پنبه عمومی ترین الیاف گیاهی به کار رفته در تولید منسوجات است. نوع پنبه، طول لیف و می‌زان تاب سبب تفاوت الیاف پنبه می‌شود. روش‌های تکمیلی از قبیل مرسریزه کردن نیز در شناسایی لیف پنبه مؤثر است[۶ و ۷]. الیاف پنبه خصوصیات میکروسکوپی بسیار ویژه دارد و بصورت صاف و مارپیچی یا تابیده در زیر میکروسکوپ دیده می‌شوند. از دیگر الیاف گیاهی شایع، کتان و کنف است. الیاف کتان دو برابر پنبه استحکام دارد و در پارچه‌های سنگین و سبک استفاده می‌شود. الیاف کنف سه برابر پنبه استحکام دارد و بسیار مقاوم به کپک، می‌کروب‌ها و فساد است و رنگ را به خوبی جذب می‌کند. الیاف گیاهی ممکن است به عنوان الیاف فنی در تولید طناب، گونی و حصیر به کار رود. خصوصیاتی از قبیل ضخامت نسبی دیوارهای سلولی و لومن، طول سلول و نوع و توزیع جابجایی‌ها در شناسایی و مقایسه نمونه مهم هستند. جهت تاب (پیچش) سلولز در دیوار سلولی گیاه می‌تواند سودمند باشد[۵].



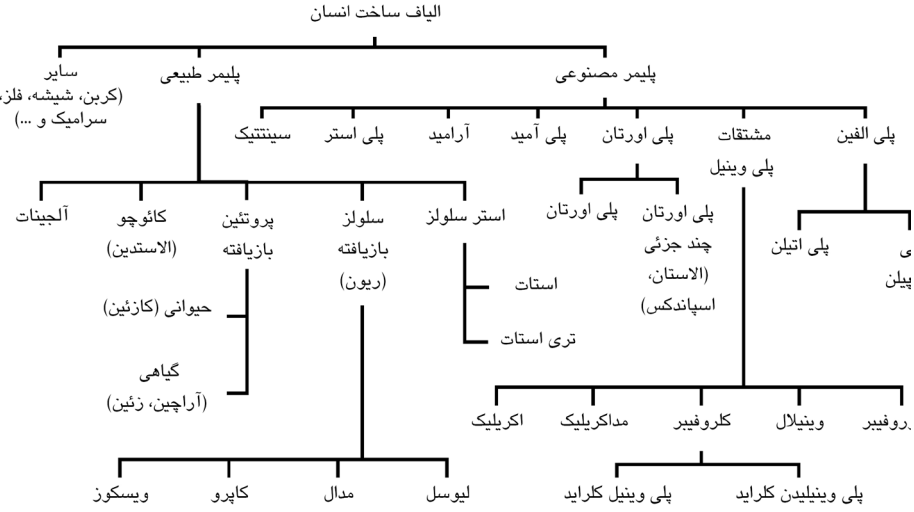
نمودار ۱: طبقه بندی الیاف طبیعی [۸]

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۲. الیاف ساخت انسان:

الیاف ساخت انسان عبارتند از: الیاف بازیافته[1]، الیاف مصنوعی[2] و سایر (کربن، شیشه، فلز، سرامیک و...). الیاف بازیافته از پلیمرهای طبیعی و الیاف مصنوعی از پلیمرهای شیمیایی ساخته می‌شوند[۸]. بیش از نیمی از الیاف مورد مصرف در تولید منسوجات، الیاف ساخت انسان هستند. الیاف پلی استر و نایلون عمومی ترین الیاف و بعد از آنها اکریلیک، ریون‌ها و استات‌ها قرار دارند[۷].



نمودار ۲: طبقه بندی الیاف ساخت انسان [۸]

۳. از صحنه جرم تا آزمایشگاه

۳-۱. جستجوی صحنه جرم

وقتی تماس فیزیکی بین دو فرد، یک فرد و یک شیء و یا دو شیء اتفاق می‌افتد، احتمال

1. regenerated fibers
2. synthetic fibers

www.SID.ir

Archive of SID

انتقال لیف وجود دارد. این احتمال بستگی به نوع تماس، مدت تماس و نوع سطوح در حال تماس دارد[۹]. البته این بدین معنی نیست که انتقال لیف همیشه اتفاق می‌افتد. لیف از انواع مشخصی از پارچه به راحتی جدا نمی‌شود و بعضی پارچه‌ها الیاف را به خوبی حفظ نمی‌کنند. ساختار و ترکیب الیاف پارچه، مدت و نیروی تماس و وضعیت آسیب دیدگی لباس، موضوعات مهمی هستند. الیاف نوعی از مدرک هستند که می‌توانند در زمان ارتکاب جرم از لباس متهم به لباس قربانی انتقال یابند. الیاف همچنین می‌توانند از بافته‌هایی از قبیل فرش و پارچه‌های بکار رفته در رختخواب و اثاثیه موجود در صحنه جنایت انتقال یابند[۶]. اگر الیاف از پارچه لباس یک فرد به لباس فرد دیگر انتقال یابد، انتقال اولیه (مستقیم)[1] نامیده می‌شود و اگر الیاف به اشیاء دیگر انتقال یابند، در طی تماس‌های بعدی انتقال ثانویه (غیر مستقیم)[2] اتفاق می‌افتد. درک نحوه انتقال اولیه و ثانویه در بازسازی صحنه جرم دارای اهمیت است[۶ و ۹].

۲-۳. روش‌های جمع آوری لیف:

لیف را می‌توان به وسیله پنس[3]، مکش[4] یا نوار چسب[5] جمع آوری نمود[۱۰]. برداشتن الیاف با پنس مناسب است ولی به زمان زیادی نیاز دارد[۱۱]. برای جمع آوری الیاف از طریق مکش، جارو برقی مجهز به قوطی جمع آوری الیاف استفاده می‌شود. قوطی بایستی دارای فیلتر قابل تعویض در هر بار به کارگیری باشد[۱۲]. مکش، روشی سریع است اما استفاده از آن اغلب مناسب نیست[۱۱]. در مجموع، جمع آوری با نوار چسب به روش‌های دیگر ترجیح داده می‌شود[۱۰] زیرا روشی ساده، سریع، نسبتاً غیر تهاجمی و مؤثر برای بازیابی الیاف منتقل شده است[۱۱ و ۱۳]. سیستم‌های یابنده لیف[6] نیز وجود دارد اما استفاده از آنها

1. direct (primary) transfer
2. indirect (secondary) transfer
3. forceps
4. vacuuming
5. tape
6. Fibre finder systems

www.SID.ir

Archive of SID

رایج نیست[۱۰].

۳-۳. جمع کردن الیاف بر روی نوار چسب

نوار سلفونی که بیش از حد چسبنده نباشد، برای برداشتن الیاف بسیار سودمند است[۱۲]. به کار بردن نوار چسب با چسبندگی کمتر، امکان برداشتن الیاف را بدون استفاده از زایلین[1] فراهم می‌کند[۱۱]. قرار دادن نوار چسب بر روی قطعه‌ای از شیشه تمیز، الیاف را تا وقتی که برای آزمایش برداشته می‌شوند، حفظ خواهد کرد[۱۲]. لباس‌ها و اشیاء دیگر از قبیل قسمت‌های مختلف وسیله نقلیه در تصادفات منجر به فرار، لبه‌های پنجره شکسته شده و اجساد بدون لباس در قتل‌ها را می‌توان برای جستجوی الیاف، مورد فرایند نوار چسب زنی قرار داد[۱۱]. الیاف باید در کاغذ تمیز یا پاکت کاغذی حمل شود[۹].

شکل ۱: جمع کردن الیاف به وسیله نوار چسب

۴. آزمایش‌های شناسایی و مقایسه الیاف

آزمایش‌های جنایی لیف، به دو صورت شناسایی لیف و مقایسه الیاف با یکدیگر انجام می‌شود[۱۴]. در مقایسه الیاف، خواص شیمیایی، میکروسکوپی و نوری لیف یا الیاف ناشناخته، با لیف یا الیاف شناخته شده مقایسه می‌شود[۷]. روش‌های شناسایی و مقایسه لیف به عوامل مختلفی از جمله تجهیزات، تجربه آزمایش کننده و نوع و مقدار الیاف مورد آزمایش بستگی دارد[۱۰].

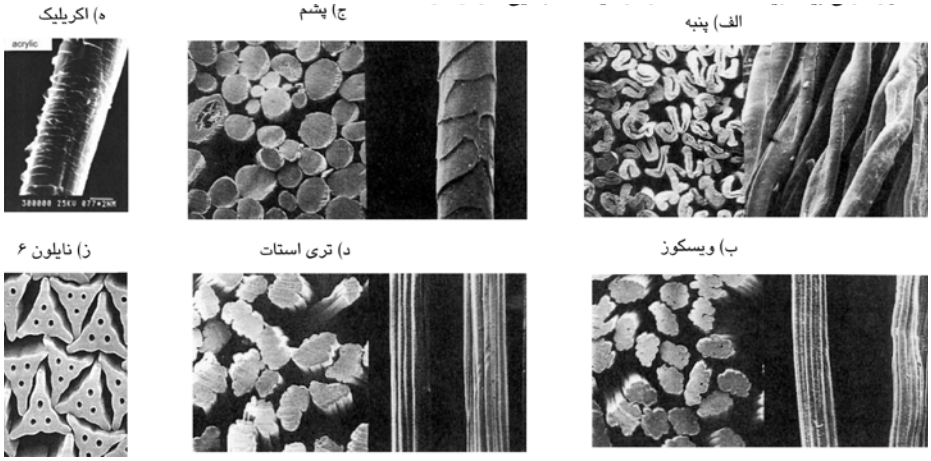
1. xylene

www.SID.ir

Archive of SID

۱-۴. میکروسکوپی

انواع میکروسکوپ‌های نوری شامل سه بعدی، نور پلاریزه، مقایسه ای، فلورسانس و تداخلی به کار می‌روند. در موارد خاص میکروسکوپ الکترون تقطیعی، اطلاعات تکمیلی را ارائه می‌دهد. نوع و می‌زان لیف، مشخص می‌کند کدام آزمایش یا تکنیک انتخاب و بکار برده شود[۷]. آزمایش میکروسکوپی سریع ترین، دقیق ترین و غیر مخرب ترین وسیله تعیین خواص میکروسکوپی و نوع پلیمر الیاف است[۵]. از تکنیک‌های مورد نظر برای شناسایی و مقایسه لیف، میکروسکوپ نور مرئی بیشترین استفاده را در آزمایشگاه جنایی دارد[۱۴].



شکل ۲: تصاویر میکروسکوپی الیاف طبیعی، بازیافتی و مصنوعی

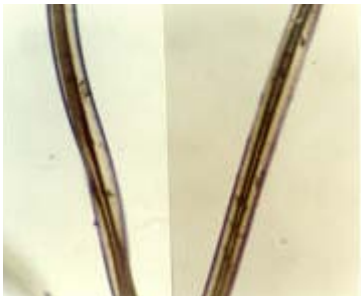
الیاف ابتدا با میکروسکوپ سه بعدی بررسی شده و خواص فیزیکی از قبیل جعد، طول، رنگ، قطر نسبی، جلا، سطح مقطع، آسیب و هر ماده ریز چسبیده به آن مشاهده می‌شود. یکی از گام‌های اولیه در آزمایش جنایی لیف، تمیی ز بین الیاف طبیعی و مصنوعی است. در مقایسه با الیاف طبیعی، الیاف ساخت انسان دارای ظاهر میکروسکوپی نسبتاً یکنواخت و منظم هستند. سایر ویژگی‌های الیاف ساخت انسان عبارتند از: فقدان مشخصه‌های الیاف حیوانی و گیاهی (مانند فلس و دیواره سلولی)، شکل سطح مقطع، قطر و ضخامت در طول لیف، وجود نوارهای رنگی موازی با محور طولی لیف که صرفاً وقتی لیف کشیده یا خم می‌شود تغییر

www.SID.ir

Archive of SID

می‌کننـد و وجـود مواد کدر کننده[1] ۱۱]. بسـیاری از پلیمرهای مصنوعی وقتی در معرض نور قرار می‌گیرند بسـیار براقند. این براق بودن ممکن اسـت درخشش نامطلوبی به پارچه بدهد. کدر کننده‌ها (معمولاً دی اکسـید تیتانیم) به محلول شـیمیایی سـاخت لیف افزوده می‌شود تا سـبب پراکنده شـدن نور و کاهش جلا شوند[۲]. نخ و پارچه را نیز می‌توان با میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار داد[۱۱].

اگر تمام خواص مقایسه شده زیر میکروسکوپ سه بعدی مشابه باشند، الیاف با میکروسکوپ مقایسـه‌ای آزمایش می‌شـوند. خواص فیزیکـی الیاف مجاور هم، زیر یک میکروسـکوپ مقایسـه‌ای با اسـتفاده از نور دهی و بزرگنمایی ثابت مقایسه می‌شوند. مقایسه میکروسکوپی معمولاً بهترین وسیله تعیین یکسان بودن منشأ دو یا چند لیف است[۵ و ۷].



شکل ۳: مقایسه دو لیف زیر میکروسکوپ مقایسه ای

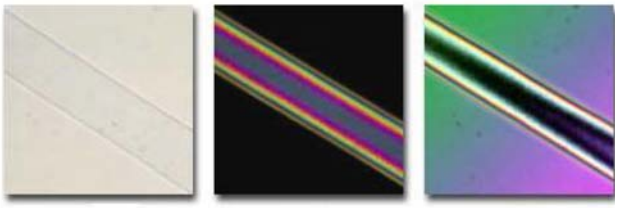
بسـیاری از الیـاف مصنوعـی خاصیتی به نام انکسـار مضاعف[2] را نشـان می‌دهند که این خاصیت می‌تواند علاوه بر ضریب انکسار[3]، به سرعت با استفاده از میکروسکوپ نور پلاریزه کننده[4] تعیین شود[۵ و ۱۴]. همچنین بسیاری از الیاف مصنوعی، خواص فلورسانت از خود نشـان می‌دهند. فلورسـانس، انتشار نور از یک طول موج معین از یک شیء است وقتی که به

1. delustrant
2. birefringence
3. refractive index
4. polarizing light microscope

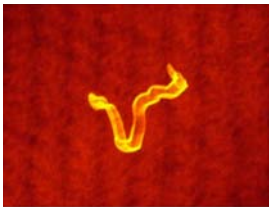
www.SID.ir

Archive of SID

وسیله نور با طول موج کوتاهتر و انرژی بیشتر تحریک شده باشد. فلورسانس ممکن است نتیجه ترکیب شیمیایی الیاف یا رنگ‌ها و مواد افزودنی باشد[۵]. باید در نظر داشت پارچه و لیف آلوده به ادرار، منی و مایعات ناشی از متلاشی شدن بدن ممکن است فلورسانس از خود نشان دهند[۱۱].



شکل ۴: حالات مختلف یک لیف نایلون زیر میکروسکوپ نور پلاریزه کننده



شکل۵: لیف اکریلیک و پارچه آن (کلاه اسکی سیاه رنگ) زیر میکروسکوپ فلورسانس

۲-۴. طیف سنجی مرئی الیاف[1]

در ابتدا رنگ الیاف زیر میکروسکوپ مشاهده می‌شود. اطلاعات بیشتر با کاربرد می‌کرو طیف سنج برای ثبت طیف مرئی لیف رنگی به دست می‌آید[۵]. وقتی این روش صرفاً در دامنه طول موج مرئی بکار می‌رود، استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک[2] به عنوان تکنیک تکمیلی برای آنالیز رنگ توصیه می‌شود. این روش با دامنه ۳۸۰ تا ۷۶۰ نانومتر برای مقایسه

1. Visible Spectroscopy
2. Thin-Layer Chromatography

www.SID.ir

Archive of SID

الیاف ناشناخته با الیاف شناخته شده به کار می‌رود. این روش محدودیت‌هایی دارد که عبارتند از: مناسب نبودن برای استفاده بر روی الیاف کدر، الیاف با می‌زان رنگ دهندگی ناکافی و الیاف رنگ شده با ترکیبات متفاوت اما ساختارهای شیمیایی مشابه مانند برخی انواع مختلف رنگ‌های اندیگو مصنوعی[۷].

۳-۴. کروماتوگرافی لایه نازک

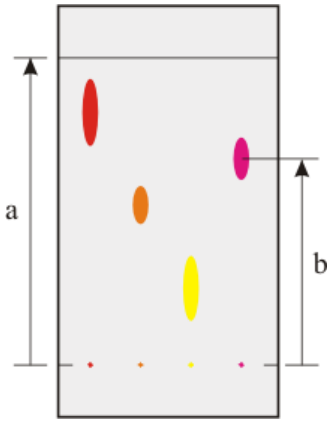
زوج متامریک دو رنگی هستند که در شرایط یک دسته نور، مشابه اما در شرایط دسته نور دیگر متفاوتند. بنابراین الیاف متامریک از نظر ماکروسکوپی و میکروسکوپی مشابه اند، اما می‌توانند به وسیله طیف سنجی ماورای بنفش- مرئی[1] یا کروماتوگرافی لایه نازک تمیز داده شوند[۱۱]. اگر طیف سنجی به دامنه طیف مرئی محدود شود، اختلافات در اجزای رنگ ممکن است ناشناخته باقی بماند[۷]. این رنگ‌ها می‌توانند به سهولت و به سرعت با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک تشخیص داده شوند[۱۱].

رنگ‌ها با استفاده از حلال‌های آلی از الیاف استخراج می‌شوند. انتخاب حلال بستگی به نوع لیف و رنگ دارد. بعد از استخراج، رنگ‌ها به وسیله کروماتوگرافی لایه نازک آنالیز می‌شوند[۲]. اساس این روش اینست که اجزای رنگ به وسیله مهاجرت ناهمسان خود که در اثر جریان یافتن فاز متحرک از می‌ان ماده دارای خلل و فرج و جاذب سطحی ایجاد شده جدا می‌شوند[۱۵]. در این روش، رنگ‌ها شناسایی نمی‌شوند بلکه رنگ‌های الیاف شناخته شده و ناشناخته مقایسه می‌شوند[۲]. این روش ارزان، ساده و مستند است، اما سبب تخریب نمونه می‌شود[۵ و ۱۵]. این روش باید وقتی تمیز دادن بین الیاف، با استفاده از سایر تکنیک‌ها مانند میکروسکوپ مقایسه‌ای (میدان روشن و فلورسانس) و می‌کرو طیف سنجی در محدوده مرئی ممکن نباشد، به کار رود. این روش ممکن است در برخی شرایط دشوار یا نامطلوب باشد مثل: کوتاه بودن طول الیاف یا الیاف رنگی کم رنگ، که ممکن است غلظت رنگ دهنده برای آزمایش کافی نباشد[۱۵].

1. UV/VIS spectroscopy

www.SID.ir

Archive of SID



۴-۴. گاز کروماتوگرافی پیرولیز[1]

پیرولیـز فرایندی اسـت کـه در آن انرژی گرمایی برای شکسـتن پیوندهـای مولکولی در مولکول‌های بزرگتر و ایجاد ترکیبات ناپایدار کوچکتر به کار می‌رود. این ترکیبات را می‌توان بـه وسـیله گاز کروماتوگرافی با طیف سـنجی جرمی آنالیز کرد. الیـاف مصنوعی برای آنالیز پیرولیز مناسـبترند زیرا نسـبت به الیاف طبیعی بزرگتر هسـتند و تنوع بیشـتری از ترکیبات ایجاد می‌شـود[۱۶]. ماده حاصل از پیرولیز[2] می‌تواند از یک هشـتم اینچ لیف تولید شـود، اما تکنیکی مخرب اسـت[۲]، بنابراین کاربرد این روش برای هر مورد بسـتگی به اندازه و مقدار مصرف نمونه دارد[۷]. این روش نسـبت به FTIR در تشـخیص الیاف نزدیک به هم ارجحیت دارد، زیرا به اختلاف‌های کوچک در ترکیب الیاف بسـیار حسـاس اسـت[۲]. گاز کروماتوگرافی پیرولیز می‌تواند برای شناسـایی طبقه عمومی یک لیف و در برخی موارد زیر طبقه بکار رود[۷].

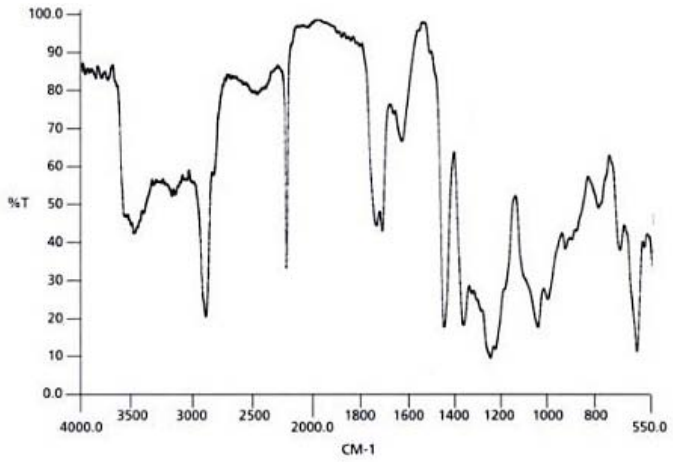
1. Pyrolysis Gas Chromatography
2. pyrogram

www.SID.ir

Archive of SID

۴-۵. طیف سنجی مادون قرمز[1]

طیف سنجی مادون قرمز (IR) بهترین تکنیک برای شناسایی الیاف پلیمری است. این روش، اطلاعات شیمیایی کاملتری درباره ترکیب پلیمر نسبت به میکروسکوپ نوری فراهم می‌کند. استفاده از میکروسکوپ‌های مادون قرمز همراه با طیف سنج‌های Fourier transform infrared (FT-IR)، آنالیز الیاف تکی را آسان کرده است، بنابراین استفاده از آن در آزمایشگاه جنایی متداول شده است[۷]. میکروسکوپ مادون قرمز روشی سریع و غیر مخرب و با حساسیت بالاست و اطلاعات ارزشمندی از یک قطعه کوتاه از لیف را ارائه می‌دهد[۱۴]. این روش علاوه بر شناسایی نوع پلیمر، برای شناسایی طبقه فرعی نیز سودمند است. بطور مثال می‌تواند بین انواع مختلف الیاف مد اکریلیک و اکریلیک را تمیز دهد[۱۰].



نمودار ۴: رابطه ماندگاری لیف و زمان پوشیدن لباس

(محور افقی: زمان بر حسب ساعت، محور عمودی: درصد ماندگاری لیف)

۴-۶. تست حلالیت:

تست حلالیت می‌تواند به عنوان مکمل روش‌های غیر مخرب مقایسه و شناسایی لیف بکار

1. Infrared spectroscopy

www.SID.ir

Archive of SID

رود[۵]. طبقه‌های مختلف الیاف در حلال‌های مختلفی حل پذیرند. اگرچه این روش مخرب است، اما تست حلالیت می‌تواند با استفاده از مقدار لیف بسیار کمی انجام شود و روشی سریع در تعیین طبقه لیف باشد[۲].

۵. ارزش جنایی الیاف و عوامل مؤثر بر آن

الیاف بر جای مانده ممکن است در وضعیت‌های زیر به کشف حقیقت کمک نمایند[۳]:

۱. حضور مجرم در صحنه جرم

۲. مسیر طی شده یا مسیر فرار مجرم از صحنه جرم

۳. تماس با قربانی یا بالعکس.

۴. گریختن پس از تصادف و...

زمانی که الیاف ناشناخته با منشأ مشخص (پارچه لباس قربانی، متهم یا صحنه جنایت) مطابقت داده شوند، ارزش جنایی آنها مشخص خواهد شد[۶] که بستگی به عوامل بسیاری به شرح ذیل دارد:

۱. نوع لیف یافت شده:

شایع نبودن انواع لیف یافت شده در صحنه جرم یا بر روی قربانی یا متهم، بر ارزش جنایی آنها مؤثر است. شناسایی الیاف با شیوع کمتر، اهمیت بیشتری خواهد داشت[۷].

۲. رنگ یا تنوع رنگ در لیف

رنگ با استفاده از رنگ[1] و رنگدانه[2] به الیاف داده می‌شود. رنگ‌ها مواد آلی هستند که جذب الیاف می‌شوند، اما رنگدانه‌ها اغلب مواد رنگی معدنی بوده و فقط سطح الیاف را رنگی می‌کنند. حدود ۷۰۰۰ رنگ و رنگدانه تجاری برای رنگرزی منسوجات استفاده می‌شوند و

1. dye
2. pigment

www.SID.ir

Archive of SID

ایجاد می‌لیون‌ها رنگ در منسوجات امکان پذیر است[۱]. رنگ‌ها و رنگدانه‌های مصنوعی به ۲۹ دسته شیمیایی مختلف تعلق دارد و در بیش از ۱۲ روش رنگرزی به کار برده می‌شوند. برای تولید رنگ‌های ساده ممکن است بین ۸ تا ۱۰ مرحله برای تبدیل مواد خام به رنگ لازم باشد[۷]. اغلب چندین رنگ برای به دست آمدن رنگ مطلوب به کار می‌رود[۶].

الیاف را می‌توان قبل از ریسندگی یا پس از تبدیل شدن به نخ و پارچه رنگ کرد[۶ و ۷]. معمولاً در زیر میکروسکوپ، لیف رنگ شده یکنواخت و ظاهر لیف چاپ شده نایکنواخت به نظر می‌رسد[۲]. کم رنگ شدن یا تغییر رنگ، ارزش جنایی بیشتری به یک لیف می‌دهد[۷].

۳. تعداد الیاف یافت شده

تعداد الیاف یافت شده بر روی لباس قربانی که با لباس مظنون مطابقت داشته باشد، در تعیین امکان وقوع تماس مهم است. با تعداد الیاف بیشتر، احتمال بیشتری می‌رود که تماس مستقیم بین افراد اتفاق افتاده باشد. برعکس آن لزوماً درست نیست، زیرا حتی یک لیف می‌تواند ارزش جنایی داشته باشد.[۷].

۴. موقعیت الیاف در صحنه جنایت یا بر روی قربانی

محل قرارگیری الیاف بر روی نواحی مختلف بدن یا اقلام موجود در صحنه جنایت بر ارزش جنایی آن مؤثر است[۷].

۵. نوع پارچه

ساختار پارچه بر تعداد و نوع الیافی که ممکن است در طی تماس انتقال یابند، مؤثر است[۶]. پارچه‌هایی با بافت شل و پرزدار برخلاف پارچه‌هایی با بافت محکم، قابلیت ریزش بالایی دارند که سبب انتقال تعداد زیادی از الیاف در یک تماس می‌شوند[۵ و ۶]. بطور مثال پولیورهای کرک دار دارای قابلیت ریزش الیاف بیشتری نسبت به پیراهن‌های با بافت

www.SID.ir

Archive of SID

محکم می‌باشند[۱]. پارچه‌های مرکب از نخ‌های فیلامنتی دارای ریزش الیاف کمتری نسبت به پارچه‌های مرکب از نخ‌های ریسیده هستند[۶]. همچنین انواع معینی از الیاف مانند پنبه (به علت ساختمان پیچ خورده)، پشم و کرک به آسانی منتقل می‌شوند[۵ و ۷]. تست قابلیت ریزش به آسانی بوسیله چسباندن و برداشتن سریع یک نوار چسب از روی لباس مورد نظر انجام می‌شود[۵].

وضعیت و عمر پارچه نیز بر احتمال انتقال لیف مؤثر است[۷]؛ برخی پارچه‌های نو ممکن است به علت فراوانی الیاف با چسبندگی کمتر بر روی سطح پارچه، با سهولت بیشتری ریزش داشته باشند و برخی پارچه‌های فرسوده نیز ممکن است قسمت‌های آسیب دیده‌ای داشته باشند[۶]. اغلب آسیب به پارچه سبب می‌شود احتمال انتقال الیاف در طی تماس فیزیکی افزایش یابد[۷].

۶. تنوع الیاف

تنوع الیاف یافت شده بر روی مظنون، قربانی و صحنه جنایت، احتمال وقوع تماس را افزایش می‌دهد[۶]. انتقال هر لیف یک رخداد مستقل در نظر گرفته می‌شود و مشارکت الیاف متنوع، این استدلال که الیاف بصورت تصادفی به جا مانده اند را تضعیف می‌کند[۷].

۷. نوع تماس

نوع تماس فیزیکی بین مظنون و قربانی می‌تواند تعداد الیاف منتقل شده و ارزش جنایی آنها را تعیین نماید. تماس فیزیکی خشن در مدت طولانی تر، اغلب سبب انتقال الیاف بیشتری خواهد شد[۶].

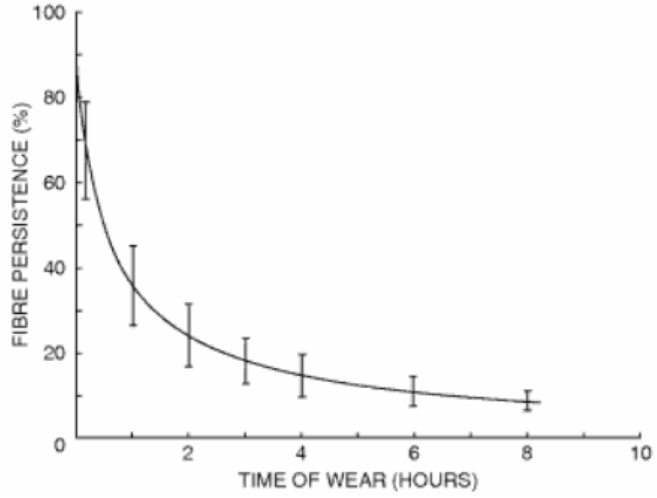
۸. انتقال و ماندگاری لیف

احتمال انتقال الیاف به عواملی از قبیل انواع پارچه درگیر (میزان اصطکاک سطوح دهنده و گیرنده، استحکام سطح دهنده و خواص الیاف) در تماس و نوع و مدت تماس بستگی دارد[۷ و ۱۱]. انتقال متقابل الیاف (مظنون به قربانی و بالعکس)، احتمال اینکه این دو فرد تماس

www.SID.ir

Archive of SID

فیزیکی داشته اند را بصورت چشمگیری افزایش داده و احتمال رخداد اتفاقی را بسیار کاهش می‌دهد[۶ و ۷]. بررسی‌ها نشان داده است که الیاف منتقل شده نسبتاً سریع از دست می‌روند، بخصوص اگر قربانی یا مظنون به اطراف حرکت کرده و شستشوی لباس نیز انجام شده باشد. بدیهی است لباس مقتول، الیاف منتقل شده را به علت عدم حرکت برای مدت طولانی تری از زمان حفظ خواهد کرد. مطالعات نشان می‌دهد که حدود ۸۰ درصد الیاف در ۴ ساعت اول، مفقود می‌شوند و تنها ۵ تا ۱۰ درصد الیاف پس از ۲۴ ساعت باقی می‌مانند، بنابراین اهمیت دارد الیاف در سریع ترین زمان ممکن جمع آوری شوند[۱۷ و ۱۸].



وجود تو رفتگی‌های میکروسکوپی و الیاف باند شده در سطح گیرنده (برای نگهداشتن الیاف خارجی)، وجود مواد چسبناک (خون، منی، آب دهان، چسب و...) بر روی مواد دهنده یا گیرنده از عوامل دیگری است که در بازیابی موفقیت آمیز یک لیف منتقل شده، مؤثر است[۱۱].

۶. جمع بندی

۱. اگر نتایج کلیه خواص آزمایش شده الیاف یافت شده با الیاف یک منسوج شناخته شده

www.SID.ir

Archive of SID

مشابه باشند، می‌توان گفت الیاف با منسوج مطابقت دارند[۷]. با این حال هرگز نمی‌توان با قطعیت بیان کرد که یک لیف از لباس معینی ناشی شده باشد، زیرا احتمالاً لباس‌های دیگری با استفاده ازهمان نوع و رنگ تولید شده اند[۶].

۲. وقتی حجم پارچه تولید شده در هر سال در نظر گرفته شود، مشخص می‌شود که تعداد لباس‌های با رنگ و نوع لیف معین، فوق العاده کم است. تلاش هایی برای تخمین فراوانی البسه در بین مردم انجام شده است. بطور مثال، بر اساس اطلاعات بدست آمده از آلمان و انگلیس، شانس پیدا شدن یک بلوز زنانه ساخته شده از الیاف استات فیروزه‌ای تقریباً ۴ در ۱/۰۰۰/۰۰۰ است[۱].

۳. احتمال اینکه دو یا چند تولیدکننده تمام جنبه‌های نوع و رنگ پارچه را دقیقاً کپی برداری نمایند، بسیار بعید است[۶]. بندرت دو لیف بصورت تصادفی یافت می‌شوند که خصوصیات میکروسکوپی، نوری و بویژه رنگی مشابهی داشته باشند[۱].

www.SID.ir

Archive of SID

منابع:

1. Max Houck, Jay A. Siegel, Fundamentals of forensic science, Academic Press, 2006.

2. Jay A. Siegel, Forensic science: the basics, CRC Press, 2006.

3. Training Manual on Forensic Science, IDENTIFICATION OF HAIRS AND FIBRES, http://www.bprd.gov.in.

4. Complete textile glossary, Celanese Acetate LLC, 2001.

5. William J. Tilstone, Kathleen A. Savage, Leigh A, Clark Forensic science: an encyclopedia of history, methods, and techniques, ABC-CLIO, 2006.

6. Douglas W. Deedrick, Hairs, Fibers, Crime, and Evidence, Part 2: Fiber Evidence, Forensic science communications July 2000, Volume 2, Number 3.

7. Forensic Fiber Examination Guidelines, Forensic Science Communications April 1999, Volume 1, Number 1, Scientific Working Group on Materials Analysis.

8. Textile terms and definitions, The Textile Institute, 1988.

9. Douglas W. Deedrick, Hairs, Fibers, Crime, and Evidence, Part 3: Crime and Evidence, Forensic science communications July 2000, Volume 2, Number 3.

10. Dr. Souad Chabli, Scene of Crime Evidence, FIBRES, A Review: 1998 to 2001, 13th INTERPOL Forensic Science Symposium, Lyon, France, October 16-19 2001.

11. A FORENSIC FIBER EXAMINER TRAINING PROGRAM, Scientific Working Group for Materials Analysis (SWGMAT), Federal Bureau of Investigation, MAY 2004.

12. Henry C. Lee, Howard A. Harris, Physical evidence in forensic science, Lawyers & Judges Publishing Company, 2000.

13. James Robertson, Michael Grieve, Forensic Examination of Fibres, Second Edition, CRC Press, 1999.

14. Howard J. Humecki, Practical Guide to Infrared Microspectroscopy, CRC

www.SID.ir

Archive of SID

Press, 1995.
15. ASTM E2227 (Forensic Science Standards), Volume: 14.02, Reactive Dyes in Textile Fibers by Thin-Layer Chromatography, July 2007.
16. MICHEL Jessica, Forensic examination of textile fibres by pyrolysis GC/MS, MASTER ANALYSE & CONTROLE, 2008.
17. Joe Nickell, John F. Fischer, Crime science: methods of forensic detection, University Press of Kentucky, 1998.
18. Max M. Houck ,Mute witnesses: trace evidence analysis, AP, 2001.

www.SID.ir