

طلوع عصر نوین نساجی در پرتو مهندسی ژنتیک



کرم‌های ابریشم تراریخته‌ای را که محصول فناوری مهندسی ژنتیک هستند، می‌توان از این پس در خط تولید ریسندگی تارهای ابریشم نوینی هم‌تراز تارهای عنکبوت به کار گرفت و محصول نهایی این کارخانه نساجی زنده پارچه مخصوصی از کار درخواهد آمد ...

کرم‌های ابریشم تراریخته‌ای را که محصول فناوری مهندسی ژنتیک هستند، می‌توان از این پس در خط تولید ریسندگی تارهای ابریشم نوینی هم‌تراز تارهای عنکبوت به کار گرفت و محصول نهایی این کارخانه نساجی زنده پارچه مخصوصی از کار درخواهد آمد که به اعتقاد کارشناسان می‌توان مصارف آن را در طیف متنوعی از مصارف پزشکی و نظامی نظیر البسه ضدگلوله و سپرهای سبک وزن گرفته تا وسایل بهبوددهنده جراحات و اندام‌های کمکی نظیر زردپی‌های مصنوعی جستجو کرد.

این ابریشم نوین که محصول هنرنمایی دیگری از دانش مهندسی ژنتیک محسوب می‌شود به تنهایی قادر است با ارائه یک پارچه نرم و لطیف و مستحکم و کماکان ابریشم نما کل صنعت نساجی و تولید پارچه و پوشاک را تکان دهد.

بازتاب این دستاورد مهم و افق‌های جدیدی که این کرم‌های ابریشم دگرگون شده در نقش کارگران کارخانجات نساجی آینده پیش روی دانش ژنتیک و صنعت نساجی گشوده‌اند، پای شوخی با مرد عنکبوتی معروف را به میان کشیده است و کارشناسان به طعنه می‌گویند اگر مرد عنکبوتی از تار افکندن خسته شده است می‌تواند در ارتش مدرن کرم‌های ابریشم ثبت‌نام کرده و به کار ریسیدن ابریشم آن هم از نوع عنکبوتی‌اش با قدرت کشش و اتساع فوق‌العاده بالا مشغول شود.

اما ماجرای این تار و پود نوین ابریشمین از این قرار است که دانشمندان موفق به ارائه گونه‌ای کرم ابریشم تغییرماهیت یافته به لحاظ ژنتیکی شده‌اند که قادر به ریسیدن نوع جدیدی از ابریشم است؛ محصول جدید دانش مهندسی ژنتیک در واقع هیبریدی از ابریشم کرم ابریشم و ابریشم تار عنکبوتی است. به اذعان دانشمندان این ماده نوین به تنهایی نوید بخش وارد آمدن لرزه‌ای درست و حسابی به پیکره صنعت عظیم نساجی خواهد بود و این تعریف و تمجید در حالی است که موارد کاربرد هیبریدهای ابریشم آینده را می‌توان در هر چیزی از لباس‌های ضدگلوله گرفته تا تاندون‌های مصنوعی سراغ گرفت.

در همین رابطه، دانشمندان دانشگاه‌های نتردام و وایومینگ که این کرم ابریشم‌های ریسنده ابریشم عنکبوتی را توسعه داده‌اند معتقدند این ابریشم جدید در مقام مقایسه به استحکام و قوت ابریشم طبیعی که عنکبوت می‌تند نیست؛ اما این دلگرمی و اطمینان وجود دارد که دستاورد حاصله نخستین تلاش دانشمندان برای رسیدن به هدفی محسوب شود که براساس پیشرفت و توسعه فعلی آنها را قادر به افزایش کارایی و تنظیمات عالی سامانه‌ای زیست‌محور کند که سرانجام آن کسب قوت و استحکام ابریشم واقعی عنکبوت برای این سامانه باشد. این تلاش‌ها و امیدواری دانشمندان از دستیابی به درجات عالی کارآمدی کیفیت در محصول ابریشمی کرم‌های مهندسی شده جدید در حالی مطرح می‌شود که این جانوران کوچک و محصول بارزشی که تولید می‌کنند از دیرباز از ارکان اصلی داد و ستدهای ملل جهان و جزو محصولات راهبردی برخی کشورها و بالطبع مایه قوت و بقای آنها به شمار رفته است. قرن‌های متمادی می‌شود که کرم‌های ابریشم به واسطه تولید اطمینان‌بخش کمیت‌های عالی و ارزشمندی از یک نوع ماده نرم و لطیف و انعطاف‌پذیر و در عین حال تجملاتی، به امر آراستگی و پوشش مردم جهان کمک کرده‌اند. در این میان البته ابریشمی که عنکبوت در قالب تارهای خود می‌تند به نحو چشمگیری قوی‌تر از ابریشم کرم ابریشم است و این برتری قوت و استحکام تا حدی است که می‌تواند با بهترین سیم‌های فولادی برابری کند، اما فرآیند ایجاد آن سخت و دشوار است.

هرچند محققان معتقدند مشکل فقط به این موضوع که عنکبوت‌ها ابریشم کافی تولید نمی‌کنند خلاصه نمی‌شود و تولید لباسی از این دست الیاف نیازمند بیشتر از یک میلیون عنکبوت در نقش کارگران ریسندگی خواهد بود؛ اما نکته قابل توجه در این است که یک میلیون کرم ابریشم در مقایسه با یک میلیون عنکبوت به نحو قابل ملاحظه‌ای قدرت تولید افزون‌تری دارند. با این تفصیل، ابریشم جدید هیبریدی از ابریشم عنکبوت و ابریشم کرم ابریشم است. این محصول جدید نسبت به ابریشمی که کرم‌های ابریشم به طور طبیعی تولید می‌کنند از استحکام و ظرافت بیشتری برخوردار است، اما کلاً به استحکام و قدرت ابریشم عنکبوت نیست. در واقع اگر بخواهیم تعریف عام‌تری از آن ارائه کنیم به عنوان مثال باید گفت این فرآورده ابریشمی جدید قطعا از یک پیراهن ابریشمی معمولی محکم‌تر خواهد بود ولی طبعاً از کارکردی که ابریشم کرم ابریشم ارائه می‌دهد تبعیت نمی‌کند.

عنکبوت‌ها واریته‌های متعددی از ابریشم را تولید می‌کنند و بسیاری از این الیاف حتی از فولاد مستحکم‌تر نشان داده است و از این رو فناوری تقلید و شبیه‌سازی از چنین ابریشم کارآمدی و همچنین توسعه روش‌های تولید صنعتی آن از گذشته هدف مورد توجه دانشمندان حوزه مواد بوده است، اما به رغم این همه محاسن نباید فراموش کرد که عنکبوت‌ها برای تبدیل شدن به بستر کشت و کار بیش از حد تهاجمی و سلطه‌جو هستند و به همین دلیل نیز محققان به سمت مهندسی ژنتیک و ارائه جانوران تراریخته‌ای روی آورده‌اند که هم برای کار تولید رام و مطیع باشند و هم پروتئین‌های ابریشم عنکبوتی را می‌سازند. به همین دلیل تحقیقات این گروه و نتایج به دست آمده از تولید کرم‌های ابریشم تراریخته را نمی‌توان به سادگی انتخاب یک جانور و دگرگون کردن آن به لحاظ ساختار ژنی برای نیل به اهداف مورد توقع انسان به حساب آورد.

در همین خصوص، شرلی هیاشی - متخصص ابریشم عنکبوتی و دانشیار دانشگاه کالیفرنیا - این محصول ژنتیکی نوین را به عنوان یک «#171؛ دستاورد افسانه‌ای» معرفی می‌کند. البته گروه‌های دیگری نیز پیش از این مبادرت به تولید پروتئین ابریشم عنکبوت در بسترهای مختلفی از جمله گیاهان، باکتری‌ها و حتی شیر بز کرده‌اند، ولی به هر ترتیب پروتئین ابریشم عنکبوت با ابریشمی

که عنكبوت می‌تند برابری نمی‌کند. در واقع کرم‌های ابریشم از بخش‌های بدنی ضروری برای تنیدن پروتئین به صورت رشته‌های ابریشمی و سدالبته برای تولید آن در مقادیر و کمیت‌های بالا برخوردارند. با وجود تلاش‌هایی که سایر محققان در این زمینه به خرج داده‌اند، اما گروه تحقیقاتی این پروژه نقشه‌های بزرگ‌تری در سر دارند.

اگر بخواهیم شرح ساده و خلاصه‌ای از روند اقدامات انجام شده گروه محققان دانشگاه‌های نتردام و وایومینگ در کسب نتایج جالب توجه پروژه تحقیقاتی‌شان ارائه کنیم، باید گفت دانشمندان در اصل تنها یکی از ژن‌های متعدد تولیدکننده ابریشم در کرم‌های ابریشم را با ژن‌های ابریشم عنكبوت جایگزین کرده‌اند و نهایتاً قصد دارند ژن‌های چند گانه ابریشم‌ساز کرم ابریشم را با ژن‌های ابریشم‌ساز عنكبوت جایگزین کنند، اما دانشمندان به همین بسنده نکرده و دنبال وارد کردن ژن‌های دیگری هستند و در این میان با امیدواری ویژه‌ای پیگیر استفاده از ژن‌های متعلق به گونه جدید کشف شده‌ای از عنكبوت‌های داروینی موسوم به بارک اسپایدر با نام علمی (Caerostris darwini) هستند. این گونه تازه کشف شده قادر به تولید ابریشم با کیفیت استحکام 2 برابر نسبت به هر گونه دیگری است و همچنین از کیفیت استحکامی 10 بار قوی‌تر از تار و پود نام آشنای کولار برخوردار است که در حال حاضر رایج‌ترین بافتی است که در تولید جلیقه‌های ضدگلوله مورد استفاده واقع می‌شود.

محققان پروژه معتقدند چنانچه ابریشم عنكبوتی محکم‌تر از فولاد به تولید انبوه برسد طیف متنوعی از کاربردهای زیست‌پزشکی را نیز پوشش خواهد داد. این ابریشم هیبریدی می‌تواند روند بهبود و التیام‌بخشی زخم‌ها و جراحات را تسریع کرده و همچنین نیاز به اندام‌های برگرفته از اجساد نظیر زردپی‌ها و رباط‌ها را حذف یا کاهش دهد. در این میان شرکت‌های پیشروی تولید و تحقیقات در زمینه کرم‌های ابریشم تراریخته بر این باورند که بزودی و احتمالاً تا سال آینده قادر به مطابقت دادن خواص ابریشم عنكبوتی خواهند شد و امیدوارند نخستین نسل این الیاف را به شرکت‌هایی که کارشان تولید محصولات ابریشمی بهتر و کارآمدتر است، عرضه کنند. محققان می‌گویند چنانچه هدف نهایی که تولید انبوه ابریشم عنكبوتی مصنوعی است محقق شود می‌توان غیر از حوزه نساجی، چشم انتظار ایجاد تحول بزرگی در حوزه مواد نیز بود جایی که می‌توان کاربرد این ابریشم قدرتمند را در تهیه و تولید فرآورده‌ها و محصولات بسیار سبک و مستحکم‌تری غیر از جلیقه‌های ضدگلوله و مثلاً در مواد کامپوزیتی مورد استفاده برای خودروها و تجهیزات ورزشی و حتی مواد و مصالح ساختمانی نظاره‌گر بود.

مهریار میرنیا / جام جم

منابع: Discovery / Technology review