

## نوآوری‌های مربوط به انتشارات کربن در سال ۲۰۲۳

نخ بر پایه الیاف موز شرکت اینترلופ که لوم شیک نام دارد، برای نخستین بار در سال ۲۰۱۷ توسعه یافته است.

در آوریل همان سال دانشگاه ملی فیصل آباد با همکاری بنیاد DICE ایالات متحده آمریکا رویداد نوآوری نساجی All Pakistan Dice را برگزار کردند و در آن جا اینترلופ تمایل خود را برای تامین بودجه پروژه یکی از دانشجویان که در رابطه با ماشین استخراج الیاف بود، ابراز کرد.

اینترلوپ پس از پشت سر گذاشتن مراحل بیشتر توسعه به منظور کامل کردن قابلیت رسیدن شدن الیاف موز و نرم کردن آنها مانند پنبه، مالکیت فناوری الیاف موز را از آن خود کرد و این فرایند را از سطح آزمایشگاهی به تولید انبوه رساند. امروزه شرکت طی فرایندی که در آن از نتیجه تحقیق مذکور یعنی ماشین استخراج الیاف بهره می‌گیرد، ضایعات موز را به ماده اولیه خام تبدیل می‌کند.

تولید نخ لوم شیک همزمان در مزارع موز واقع در ایالت سند که در آن جا ساقه گیاه موز پوست گرفته و لایه لایه می‌شود، آغاز شده است.

اینترلوپ این ضایعات را خریداری کرده و آن‌ها را به نخ لوم شیک تبدیل می‌کند و در نتیجه از طریق کاهش سوزاندن ضایعات و بقایای کشاورزی میزان انتشارات کربن را نیز کم می‌کند.

در این مقاله به بعضی از نوآوری‌های جالب توجه، فناوری‌های جدید و یا ابتکار عمل‌هایی که در سال ۲۰۲۳ در جهت کاهش انتشارات کربن در بخش‌های اساسی صنایع نساجی و پوشاک ارایه شده است، می‌پردازیم.

### \* استفاده از ضایعات موز به عنوان ماده اولیه خام

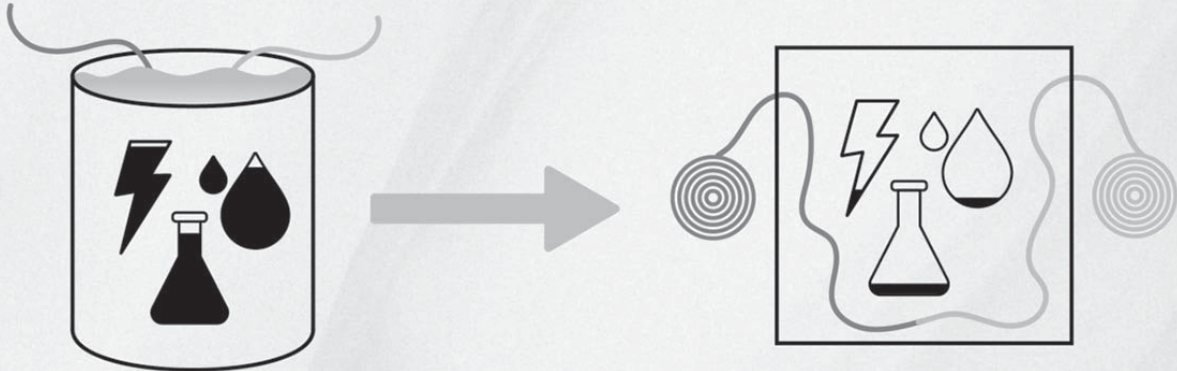
بنا بر گزارش شورای تحقیقات کشاورزی پاکستان سالانه ۱۵۵۰۰۰ تن موز در این کشور تولید می‌شود که منجر به ایجاد ده میلیون تن ضایعات می‌گردد که یا دور ریخته شده و یا توسط کشاورزان سوزانده می‌شوند.

به دلیل تاثیر مخرب این ضایعات بر محیط زیست پیشنهادات زیادی برای تبدیل آنها به الیاف داده شده است. در نهایت شرکت تولیدکننده پوشاک اینترلوپ در پاسخ به این درخواست‌ها اقدام به تولید نخ Loomshake از الیاف به دست آمده از موز کرد. فهید حسین، معاون بخش فروش و بازاریابی شرکت گفت: الیاف موز یک لیف سلولزی طبیعی است که می‌تواند به عنوان جایگزینی ارزشمند برای پنبه و به مقدار ۲۰ درصد در نخ مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه این کار تا حد زیادی در زمین‌های مورد نیاز برای رشد و پرورش پنبه و آب مصرفی برای آبیاری آن صرفه جویی می‌شود.





# D(R)YE FACTORY



## OF THE FUTURE

آلودگی زدایی ظرف چند ثانیه را فراهم می کند پس می توانید به کار خود ادامه دهید. استفاده از جریان الکتریکی باعث می شود تا ماده اولیه به سرعت سطح خارجی خود را تا دمای بالای ۱۰۰ °C گرم کند و همزمان دمای سطح دیگر خود را نزدیک به دمای بدن و بر روی ماکزیمم ۳۶ °C نگه دارد.

بل گفت: گرمای ماده اولیه باید تنها به اندازه ای باشد که بتواند ویروس ها را از بین ببرد؛ گرمای بیش از حد باعث سوختن و ناراحتی مصرف کننده می شود. ما با فراهم کردن مکانیزم های ایمنی مانع از چنین اتفاقی می شویم.

### \* تعیین معیار ردپای کربن با فناوری رنگریزی

راهکار جدید کمپانی بنیگر در فرایند رنگریزی غیرمداوم یعنی FabricMaster با مصرف آب کمتر طیف گسترده ای از پارچه ها را تولید می کند. این روش تضمین کننده زمان کوتاه تر و تعداد بیشتر محصولات بدون عیب می باشد. فناوری رنگریزی غیر مدام شرکت به ویژه کنترل دقیقی بر روی فرایندها و توزیع مواد شیمیایی داشته و استانداردهای جدیدی را برای زمان کوتاه شده فرایند و دقت در حفظ اندازه های مورد نیاز برای بچ ها، وزن و نسبت حجم کالا به حمام تعیین می کند. این روش طوری طراحی شده که ردپای کربن آن معیار پایداری در آینده این صنعت باشد.

یکی از نمایندگان شرکت توضیح داد که در عمل ثابت شده که فناوری فابریک مستر یک روش رنگریزی جت اقتصادی است که از نظر سرعت و تطبیق پذیری و چندکاره بودن نیز از همه روش ها بهتر می باشد. در صنعت رنگریزی اولویت ها اصلی و کلیدی مصرف حداقلی آب، بخار، مواد شیمیایی و رنگزای می باشد تا با کمترین میزان ضایعات بهترین نتایج حاصل شود.

### \* جذب کربن مواد اولیه جدید

در حال حاضر سیستم های جذب کربن به طور گسترده ای توسط تولیدکنندگان اصلی کربن مانند پالایشگاه های نفت و کارخانجات سیمان، فولاد، آلومینیوم و کاغذ

در کارخانه استخراج این شرکت واقع در شهر تهته چندین ماشین استخراج الیاف موز در حال کار هستند. اینترلوپ امیدوار است تا سال ۲۰۲۵ با تامین مداوم الیاف تا ده تن نخ در ماه تولید کند.

### \* ماده اولیه خود آلودگی زدا برای کاهش ردپای تجهیزات محافظت شخصی

مهندسان در دانشگاه رایس واقع در تگزاس موفق به توسعه یک ماده اولیه با قابلیت دفع آلودگی شده اند که باعث کاهش ردپای کربن مرتبط با تجهیزات محافظت شخصی یک بار مصرف و دورریختنی می شود.

این ماده اولیه کامپوزیتی و بر پایه منسوج با استفاده از فرایند گرمایش ژول که در آن عبور جریان الکتریکی از یک رسانا باعث تولید حرارت می شود، سطح خارجی خود را آلودگی زدایی کرده و آن را از کروناویروس ها مانند سارس-کوو-۲ پاک می نماید. این ماده هم زمان سطح مخالف را خنک نگه می دارد تا آسیبی به دست مصرف کننده وارد نشود. مهندسان دانشگاه رایس ادعا می کنند که فناوری جدید زیر پنج ثانیه عمل کرده و به طرز موثری حداقل ۹۹/۹ درصد ویروس ها را از بین می برد. کالاهای پوشیدنی تهیه شده از این ماده اولیه به دلیل طراحی پارچه آن که باعث ایجاد خاصیت خودآلودگی زدایی در پارچه است، می توانند کاربردهای متعددی داشته باشند. این امر باعث کاهش آلودگی و ردپای کربن مرتبط با دستکش های نیتریل یک بار مصرف و دورریختنی می شود و راه را برای دور شدن سیستماتیک از تجهیزات محافظت شخصی یک بار مصرف و دورریختنی هموار می کند.

مارکیز بل، فارغ التحصیل مهندسی مکانیک از دانشگاه رایس و نویسنده ارشد مطلبی در مورد ماده اولیه جدید گفت: افزایش مقدار ضایعات مربوط به تجهیزات محافظت شخصی و مشکلات ناشی از کمبودها در زنجیره تامین در دوران پاندمی ما را متوجه نیاز به وجود تجهیزات محافظت شخصی قابل استفاده مجدد کرد.

بهترین قسمت ماجرا اینجاست که شما حتی نیاز به درآوردن دستکش یا سایر پوشاک محافظت کننده به منظور تمیز کردن آنها ندارید. ماده اولیه جدید امکان



مورد استفاده قرار می گیرند.

با این حال توسعه دهندگان فناوری جدید به نام جذب مستقیم هوا (DAC) که به سرعت نیز در حال تکامل است، اهداف بلندپروازانه تری در سر دارند، هدف آن‌ها این است که همه دی اکسید کربن موجود در جو زمین را از بین ببرند. این پیشنهاد هرچقدر هم که غیرمنطقی به نظر برسد اما در ایالات متحده آمریکا خیلی جدی گرفته شده و دپارتمان انرژی این کشور اعلام کرد که در ماه اوت اسامبل مبلغ ۱/۲ میلیارد دلار بودجه به توسعه کارخانجات DAC در مقیاس تجاری در لویزیانا و تگزاس تعلق خواهد گرفت.

انتظار می رود این دو پروژه در مجموع باعث از بین رفتن دو میلیون تن دی اکسید کربن در سال از جو زمین شود که معادل انتشارات سالانه حاصل از ۴۴۵۰۰۰ خودرو می باشد. این کارخانه‌ها همچنین باعث ایجاد ۴۸۰۰ شغل با درآمد خوب در لویزیانا و تگزاس خواهند شد.

جنیفر ام گرانهولم، وزیر نیروی ایالات متحده گفت: کاهش انتشارات کربن به تنهایی باعث برعکس کردن مسیر رشد تاثیر تغییرات اقلیمی نخواهد شد؛ ما همچنین باید دی اکسید کربنی که در حال حاضر وارد اتمسفر کرده ایم را نیز از بین ببریم. تقریباً در تمامی مدل‌های آب و هوایی به طور شفاف بر لزوم این کار به منظور رسیدن به اقتصاد جهانی صفر-خالص تا سال ۲۰۵۰ تاکید کرده اند.

در حال حاضر شرکت‌هایی مانند لانزاتک که دفتر آن در اسکوکس، ایلینوی واقع شده در حال تبدیل ضایعات کربن به واحدهای سازنده سوخت‌های پایدار و بسته‌بندی‌ها و همچنین الیاف نساجی می‌باشند.

لانزاتک انتشارات کربن حاصل از کارخانجات فولاد را درون راکتورهای زیستی محصور کرده و آن‌ها را به مواد اولیه مفید مانند اتانول که واحد سازنده بسیاری از مواد شیمیایی نظیر مونواتیلن گلیکول (MEG) می‌باشد، تبدیل می‌کند.

مونواتیلن گلیکول ماده اصلی تولید پلی استر PET می‌باشد و PET مشتق شده از ۳۰ درصد کربن کمپانی لانزاتک که کربن اسمارت نام دارد برای نخستین بار در آوریل گذشته معرفی و در کالکشن کپسولی (کالکشن‌هایی که شامل آیتم‌های لباس و اکسسوری‌های کلیدی می‌شود) اچ اند ام که شامل جامپ سویت، تاپ کشفاف و یک جفت تایت می‌شود به کار گرفته شده است.

کمپانی کرگه‌پرز اخیراً مجموعه جدید پشم فلیس خود را که بر پایه ۳۰ درصد کربن اسمارت و ۷۰ درصد PET به دست آمده از بطری‌های پلاستیکی بازیافتی می‌باشد، عرضه کرده است. این مجموعه در حال حاضر به صورت آنلاین و در فروشگاه‌ها در دسترس می‌باشد.

استارت‌آپ رویی لابراتوریز واقع در کالیفرنیا نیز در ژوئن سال گذشته با همکاری برند مد دانمارکی گانی از اولین نخ سلولزی که به طور مستقیم و از طریق یک فرایند آنزیمی بیو کاتالیستی از انتشارات کربن به دست آمده، رونمایی کرده است.

### فیلترهای چاپ سه بعدی جاذب کربن

همان تیمی که مسئول ساخت فیلترهای نساجی جاذب کربن بود نشان داد که می‌توان با استفاده از روش چاپ سه بعدی نیز فیلترهای جذب کننده کربن تولید کرد.



محققان دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی در ماه اوت ۲۰۲۳ نشان دادند که امکان ساخت فیلترهای جذب کننده دی اکسید کربن با به کارگیری فرایند چاپ سه بعدی وجود دارد. آنها مشخصاً یک هیدروژل را که قابلیت نگهداری آنزیم کربونیک آنهیدراز را دارد، چاپ کردند. این آنزیم باعث سرعت بخشیدن به واکنش تبدیل دی اکسید کربن و آب به بی کربنات می‌شود.

یافته‌ها نشان داد که چاپ سه بعدی می‌تواند روشی سریع‌تر و تطبیق پذیرتر برای ساخت طراحی‌های مختلف از فیلترها باشد.

جالونگ شن، نویسنده ارشد مقاله گفت: فرایندهای تولید با استفاده از چاپ سه بعدی هر چیزی را سریع‌تر و دقیق‌تر خواهد کرد. چنانچه شما به چاپگر و ماده اولیه خام دسترسی داشته باشید می‌توانید این ماده اولیه کارکردی را خلق کنید.

محققان کالج نساجی ویلسون دانشگاه کارولینای شمالی محلول حاوی دو ترکیب ارگانیک-یا جوهر چاپ-و آنزیمی به نام کربونیک آنهیدراز را مخلوط کرده و سپس فیلامنت‌های رشته ای هیدروژل را بر روی یک شبکه دو بعدی چاپ کردند و هم زمان با استفاده از امواج فراابنفش محلول در حال چاپ را جامد کردند.

شن گفت: فرمولاسیون هیدروژل به صورتی بوده است که از نظر مکانیکی دارای استحکام کافی برای چاپ سه بعدی باشد و هم چنین بتوان برای تبدیل به فیلامنت‌های مداوم، فرایند اکستروژن را بر روی آن انجام داد.

سلول‌های بدن خودمان که در آنها آنزیم‌ها به صورت بسته‌بندی در فضاهای بخش‌بندی شده که با مایع پر شده وجود دارند، الهام بخش ما در این پروژه بوده است. این محیط به آنزیم‌ها برای انجام وظایفشان کمک می‌کند.

محققان خصوصیات ماده اولیه را برای بررسی عملکرد خم شدن و تاب داده شدن آن مورد آزمایش قرار دادند و عملکرد جذب کربن فیلتر را بررسی کردند. آنها در یک آزمایش در مقیاس کوچک متوجه شدند که فیلتر ۲۴ درصد دی اکسید کربن موجود در یک ترکیب گازی را جذب می‌کند.

با وجود این که نرخ جذب فیلتر در مقایسه با طراحی‌های قبلی پایین‌تر است اما باید به این نکته توجه کرد که قطر فیلتر جدید کمتر از ۲ سانتی متر می‌باشد و می‌توان برای عملکرد بهتر اندازه و شکل آن را تغییر داد تا بتوان در یک ستون بلند آن‌ها را بر روی هم چیدمان کرد.



کربن خود را کاهش دهند. این چسب‌ها با زیرلایه‌های تجدیدپذیر و استاندارد سازگار هستند بدون آن که تاثیری بر عملکرد فرایند داشته باشند.

### \*افزایش مقیاس تکمیل پلازما برای مقابله با انتشارات کربن\*

شرکت فشن فور گود در سال ۲۰۲۲ از پروژه کارخانه آینده D(R)YE خود رونمایی کرده است. هدف از این پروژه کمک به نوآوران فناوری برای افزایش مقیاس فناوری‌های پردازش خشک می‌باشد. شرکت‌ها Grinp و MTIX در میان تمامی آزمایشات انجام شده تصمیم به همکاری بر روی فناوری‌ها پلازما گرفتند.

فناوری پلازما که یک فناوری تقریباً خشک است، جایگزینی برای حمام‌های شیمیایی مورد استفاده در فرایندهای آماده‌سازی برای ایجاد خصوصیات در منسوجات می‌باشد که روز به روز نیز استفاده از آن افزایش می‌یابد.

تکمیل‌های پلازمایی با اهداف مختلفی از جمله ایجاد خاصیت کندکنندگی شعله، دفع آب، آب‌دوستی، محافظت در برابر خراش، محافظت در برابر سایش، ایجاد پوشش‌های نجسب، متالیزه کردن و غیره انجام می‌شود.

فناوری پلازما دارای پتانسیل زیادی برای انجام تکمیل‌های موثر و زیست سازگار به ویژه در بخش‌هایی نظیر منسوجات کارکردی می‌باشد.

تأثیر فناوری پلازما در عملیات مقدماتی و تکمیل می‌تواند به نفع برندها و تولیدکنندگانی باشد که امیدوار به کاهش هزینه‌های انرژی، مصرف آب و مصرف مواد شیمیایی هستند؛ یک تحول بزرگ که به شدت در پیشبرد اهداف پایداری موثر است.

این موضوع از اهمیت زیادی برخوردار است چون بخش‌های آماده‌سازی مقدماتی، رنگرزی و تکمیل باعث به وجود آمدن ۵۲ درصد کل انتشارات کربن در صنعت مد هستند.

ون دن برگن اشاره می‌کند که امروزه افرادی که در بخش فناوری‌های پلازما دست به نوآوری می‌زنند آماده کار با سایر فناوری‌های پایدار نظیر رنگرزی به روش اسپری کردن می‌باشند.

افزایش مقیاس فناوری‌های پلازما نیازمند اعتبارسنجی فنی می‌باشد. به گفته ون دن برگ یکی از موانع مهم بر سر این کار اثبات عملکرد این فناوری‌ها توسعه پروژه‌های آزمایشی ارزشمند برای متقاعد کردن برندها و تولیدکنندگان برای به کارگیری آنها می‌باشد. در نتیجه بزرگ‌ترین چالش در مسیر افزایش مقیاس فناوری‌های پلازما سنتی بودن صنعت مد است.

ون دن برگ می‌گوید تغییر از فرایندهای تر به فناوری‌های تقریباً خشک برای تجارت‌ها ترسناک است.

او می‌گوید: کسب و کارها عادت به تغییرات مخرب ندارند اما ما با پروژه کارخانه آینده D(R)YE به آنها کمک می‌کنیم تا این فناوری‌ها را اعتبارسنجی کنند. ما می‌توانیم به تولیدکنندگان نشان دهیم که این همان چیزی است که برندها خواهان آن هستند.

مرجع:

Otis Robinson, "2023's Carbon Emission Innovations", WTIN, January 2024

تهیه و تنظیم: آزاده موحد

### \*فرایند رنگرزی ایندیگو با ردپای کربن بالا\*

شرکت COLOURizd متخصص در زمینه نخ پایدار موفق به توسعه یک فناوری رنگرزی در انتظار ثبت شده است که قادر به کاهش ردپای کربن می‌باشد.

این فناوری QuantumCOLOUR نام دارد. جنیفر تامپسون، مدیر عامل کمپانی می‌گوید: در این روش نسبت به فرایندهای متداول ۹۸ درصد آب کمتری مصرف شده و همان مقدار کم آب مصرفی نیز بخار می‌شود که یعنی مقدار پساب صفر است. در نتیجه از آن جایی که نیازی به تصفیه پساب نیست میزان مصرف انرژی نیز کاهش می‌یابد.

در فرایند جدید بر خلاف فرایندهای رنگرزی متداول نیازی به حرارت و فشار نیست. تامپسون می‌گوید: بر اساس ارزیابی چرخه عمر (LCA) که اخیراً انجام شده، مصرف انرژی فناوری جدید ۵۰ درصد کمتر از فرایندهای متداول می‌باشد.

بررسی مصرف مواد شیمیایی این روش نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. مقایسه یک جفت جین رنگرزی شده به روش متداول با ایندیگو و رنگرزی شده با فناوری QuantumCOLOUR نشان می‌دهد ردپای کربن محصول نهایی رنگرزی شده با فناوری جدید ۷۳ درصد کمتر است.

تامپسون می‌گوید: ما نشان داده ایم که فناوری جدید باعث حذف پساب‌ها شده و یک محیط خشک و بدون پساب در کارخانجات فراهم می‌کند. این فناوری با تغییر دادن فرایندهای تر متداول استانداردهای جدیدی را در تولیدات نساجی زیست سازگار تعریف می‌کند. یکی از تصورات غلط این است که فناوری‌های سبز کیفیت را فدای زیست‌سازگاری می‌کنند اما تامپسون می‌گوید: محصولات شرکت مطابق با استانداردهای موجود برای عملکرد و حتی فراتر از آنها می‌باشد و ضمن این که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بوده و برای مصرف‌کننده جذابیت دارد. اثرات نامطلوب زیست محیطی آن نیز به حداقل رسیده است.

شرکت COLOURizd برای این که نشان دهد تا چه اندازه برای پایدارتر کردن صنعت نساجی مصمم است کلمه «رنگرزی» را به دلیل مفاهیم زیست محیطی منفی آن از وثیقه بازاریابی (هر دارایی مارک دار که یک کسب و کار، محصول یا خدمات را تبلیغ می‌کند مانند لوگو، وبسایت و غیره) فناوری جدید QuantumC- OLOUR حذف کرده است.

### \*چسب‌های پایدار برای استفاده در صنعت بی‌بافت‌ها\*

کمپانی آلمانی هنکل متخصص در زمینه مواد شیمیایی در نمایشگاه ایندکس ۲۰۲۳ فناوری Technomelt DM ECO خود را به نمایش گذاشت.

این ماده اولیه که در دسته چسب‌های مورد استفاده در بازار بی‌بافت‌ها قرار می‌گیرد، پایدار بوده و می‌تواند به تولیدکنندگان محصولات بهداشتی برای کاهش ردپای کربن محصولات کمک کند.

به گفته شرکت نوع جدید چسب‌های زیست پایه که به طور مستقیم بر روی محصولات بهداشتی قابل استفاده‌اند، این امکان را فراهم می‌کند تا بیش از ۵۰ درصد محصولات بهداشتی زیست پایه و فاقد منابع فسیلی باشند.

هنکل ادعا می‌کند با این روش امکان طراحی محصولات پایدارتری فراهم شده و این امکان برای تولیدکنندگان محصولات بهداشتی به وجود می‌آید تا ردپای