

حال و آینده منسوجات پایدار



و میزان آلودگی آب و خاک در رشد آن حداقل است.

کف و بامبو محصولاتی با رشد سریع و تاثیر کم بر روی محیط زیست بوده و برای رشد به منابع کمتری نیازمندند.

این جایگزین‌ها مصرف انرژی و آفت‌کش‌ها را در طول کشت کاهش می‌دهد و باعث می‌شود در مقایسه با الیاف طبیعی متداول زیست‌سازگارتر باشند.

حال حاضر: حفاظت

تولیدات نساجی که از قدیم نیازمند مصرف حجم زیادی از منابع بوده اکنون با کمک فرایندها و فناوری‌های جدید امکان حفظ منابع را دارد.

امروزه تولیدکنندگان نساجی برای رفع نگرانی‌های موجود می‌توانند بر روی ماشین‌آلات کارآمد از نظر مصرف انرژی سرمایه‌گذاری کنند، از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده نمایند و فرایندهای تولیدی خود را بهینه‌سازی کنند تا از این طریق میزان تولید ضایعات و انتشار گازهای گلخانه‌ای را به حداقل برسانند.

این تغییرات مثبت نه تنها برای محیط زیست مفید است بلکه اغلب باعث کاهش هزینه‌ها نیز می‌شود و در نتیجه همه برنده‌اند.

در فرایندهای سنتی تولید منسوجات آب زیادی مصرف می‌شود. بر اساس برآورد بانک جهانی حدود ۲۰ درصد آلودگی آب‌های صنایع به صنعت نساجی مربوط می‌شود. از آب در شستشو، سفیدگری، مرسریزاسیون، آهارزنی، آهارگیری و همچنین به عنوان حلال در رنگرها و مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

پساب‌های تولید شده در فرایندهای نساجی نیز باید تصفیه شوند. در حال حاضر تولیدکنندگان نساجی می‌توانند بر روی تجهیزاتی سرمایه‌گذاری کنند که از اساس باعث کاهش مصرف آب می‌شود؛ برای مثال می‌توان از روش‌های رنگرزی بدون آب مانند فناوری رنگرزی هوشمند بدون آب TMENDEAVOR شرکت انگلیسی آلکمی تکنولوژی استفاده کرد که باعث حذف پساب‌ها و همچنین صرفه جویی

صنعت نساجی با توجه به تقاضا و نیازهای موجود برای رفع مشکلات زیست محیطی به سرعت در حال تغییر و حرکت به سمت پایدار شدن است.

بر کسی پوشیده نیست که فرایندهای تولیدی متداول در صنعت نساجی اثرات نامطلوبی بر محیط زیست به جا می‌گذراند. آلودگی، کاهش منابع و تولید ضایعات نگرانی‌های اصلی هستند. تولید انبوه و مصرف شرایط را تشدید کرده است اما هنوز امید وجود دارد.

در سال‌های اخیر شاهد تغییرات قابل توجهی در مسیر پایدارتر شدن بوده ایم و برای رفع چالش‌های پیش رو نوآوری‌ها و ترندهای مختلفی ظهور کرده است. اکنون زمان رشد و فرصت‌های تازه برای داشتن تصویری تازه از تاثیری است که منسوجات بر روی سیاره زمین بر جای می‌گذارند.

در این مقاله به ترندهای حال و آینده مربوط به پایداری که باعث شکل دادن به صنعت نساجی می‌شوند، می‌پردازیم.

حال حاضر: راهکارهای مربوط به الیاف

الیاف مصنوعی نظیر نایلون و پلی‌استر اصلی‌ترین بخش طیف گسترده‌ای از کاربردهای نساجی می‌باشند از منسوجات فنی گرفته تا مد. استفاده از الیاف بازیافتی نظیر [®]SEAQUAL، [®]REPREVE و [®]ECONYL باعث تبدیل ضایعات پلاستیکی جمع‌آوری شده از آب و خاک به مواد اولیه مورد نیاز می‌شود و ضمن حل مشکل جهانی آلودگی پلاستیک‌ها به کاهش تقاضا برای سوخت‌های فسیلی که منابع تولید پلی‌استر و نایلون هستند نیز کمک می‌کند. در فرایند تولید الیاف بازیافتی در مقایسه با تولید الیاف ویرجین گازهای گلخانه‌ای کمتری منتشر می‌شود. الیاف بازیافتی از نظر کیفیت و عملکرد تا حد زیادی مشابه الیاف ویرجین هستند.

تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نهایی با انتخاب محصولات تهیه شده از پلی‌استر بازیافتی عمر دوباره‌ای به مواد اولیه‌ای می‌دهند که سرنوشت دیگری جز دور ریخته شدن به عنوان ضایعات در انتظار آنها نبود.

الیاف مصنوعی از پلاستیک‌هایی تهیه می‌شوند که به دلیل زیست‌تجزیه پذیر نبودن می‌توانند برای مدت زمان نامحدودی در محیط زیست باقی بمانند.

برای حل این معضل پلی‌استرهای با فناوری پیشرفته مانند [®]CICLO وارد بازار شدند. با تعبیه چند نقطه زیست‌تجزیه پذیر در زنجیره پلیمری، الیاف موجود در زمین‌های دفن زباله میکروب‌هایی را جذب می‌کنند که باعث تجزیه آنها در طول چند سال خواهد شد. این یک پیشرفت محسوب می‌شود.

ترند دیگر استفاده روزافزون از الیاف ارگانیک و به سرعت تجدیدپذیر است. تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نهایی برای کاهش ردپای اکولوژیک محصولاتشان به پنبه ارگانیک، کف و بامبو روی آورده‌اند.

پنبه ارگانیک بدون استفاده از کود یا آفت‌کش‌های مصنوعی پرورش داده می‌شود



آینده: نوآوری در الیاف و مواد اولیه زیستی

نوآوری در الیاف و توسعه مواد اولیه زیستی همچنان در حال شتاب گرفتن است. با تمرکز بر کاهش وابستگی به منابع غیر تجدیدپذیر، جایگزین‌های مشتق شده از فهرست در حال گسترشی از منابع نظیر ضایعات کشاورزی، جلبک دریایی و حتی باکتری در حال کشف شدن است.

انتظار می‌رود پیشرفت بیوتکنولوژی و بیومیمتیکز (زیست همانند سازی) باعث نوآوری‌های بیشتری در این عرصه شود که منجر به خلق منسوجات پایدار تازه‌ای خواهد شد.

برای مثال می‌توان به پروتئین‌های ابریشم عنکبوت تولید شده با روش‌های نوترکیب با استحکام بی‌نظیر و یا جایگزین‌های چرم بر پایه میسلیم تهیه شده از ساختار رشته‌ای قارچ اشاره کرد.

تمرکز نوآوری‌ها بر روی بهبود خواص الیاف موجود نیز خواهد بود. برای مثال از پوشش‌های نانو به عنوان روشی برای بهبود دوام و طول عمر پارچه استفاده می‌شود که در نهایت منجر به کاهش ضایعات خواهد شد.

آینده: دیجیتالی‌سازی و منسوجات هوشمند

دیجیتالی‌سازی و انقلابی در صنعت منسوجات پایدار به وجود آورده است. ترکیب فناوری و منسوجات توسعه منسوجات هوشمند با کارکردهای بهبود یافته را ممکن می‌سازد و به نوآوری در سایر صنایع کمک می‌کند.

این منسوجات نوآورانه چه لباس‌های ناظر بر علایم حیاتی و سطح فعالیت باشند و چه پارچه‌های تغییر رنگ یا بافتار دهنده در شرایط محیطی مختلف، عرضه کننده امکانات جدیدی از نظر پایداری و تجربه استفاده خواهند بود.

منسوجات هوشمند با هدف بهبود کارایی انرژی، راحتی و ایمنی طراحی شده‌اند. منسوجات پیزوالکتریک را تصور کنید که از طریق تنش مکانیکی انرژی الکتریکی تولید می‌کنند و به صورت بالقوه امکان به کارگیری ابزار پوشیدنی خود شارژ شوند را فراهم می‌کنند. ابزار و پلتفرم‌های دیجیتال نیز باعث بهینه‌سازی زنجیره‌های تامین، ایجاد امکان ردیابی، شفافیت و مدیریت موثر منابع می‌شوند.

برای مثال فناوری بلاک چین با ارائه یک پیشینه تغییر ناپذیر و غیر متمرکز از هر مرحله از زنجیره تامین تضمین می‌کند که استانداردهای پایداری رعایت و محصولات تقلبی حذف شده است. این سطح از شفافیت مصرف‌کنندگان را قادر به داشتن انتخاب‌های آگاهانه و حمایت از برندهای مطابق با ارزش‌های آن‌ها می‌سازد. دیجیتالی‌سازی از طریق نظارت و تجزیه و تحلیل داده‌ها در لحظه باعث تولید پایدار در صنعت نساجی و سایر صنایع می‌شود.

با جمع‌آوری داده‌هایی در رابطه با مصرف انرژی، مصرف آب، تولید ضایعات و غیره شرکت‌های بیشتری می‌توانند حوزه‌های قابل پیشرفت را شناسایی کنند و روش‌هایی که باعث صرفه‌جویی در منابع می‌شود را به کار بگیرند.

با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌توان به موقع از این داده‌ها بهره‌گرفت و فرایندهای تولید را بهینه‌سازی کرد و در عین حال ضایعات مواد اولیه و مصرف انرژی را کاهش داد. پیشرفت اتوماسیون و رباتیک با افزایش کارایی و در عین حال کاهش خطاها و بهبود کنترل کیفیت باعث ایجاد تحول در شرکت‌ها خواهد شد.

۸۵ درصدی در مصرف انرژی می‌شود.

طراحی سطح همچنان یکی از مزایای قانع‌کننده در تولیدات نساجی به شمار می‌رود. در روش‌های چاپ متداول که سطح به طور کامل پوشش‌دهی می‌شد نیاز به مصرف مقادیر زیادی انرژی بود ضمن این که باعث تولید ضایعات نیز می‌شد. چاپ دیجیتال یکی از روش‌های چاپ است که به کارگیری دقیق رنگ‌ها در آن وجود دارد و در نتیجه باعث سفارشی‌سازی در مقیاس کوچک و به حداقل رساندن ضایعات می‌شود.

حال حاضر: بازیافت

مفهوم اقتصاد گردشی توجهات زیادی را در صنعت نساجی به خود جلب کرده است چون هدف اصلی آن به حداقل رساندن ضایعات، افزایش طول عمر محصولات نساجی و کاهش دورریزها در زمین‌های دفن زباله است. چرا بازیافت پارچه نمی‌تواند به سادگی بازیافت آلومینیوم باشد؟

پاسخ ساده و در عین حال پیچیده است. در نهایت برای ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز برای بازیافت ضایعات نساجی به حمایت بیشتری نیاز بوده ضمن این که منابع در دسترس نیز محدود است. با این حال جای امیدواری وجود دارد.

در صنعت خرده‌فروشی، برندها یک سری مشوق‌های پس‌گرفتن را ایجاد کرده‌اند که بر اساس آنها مشتری می‌تواند لباس‌های استفاده شده خود را برای بازیافت به فروشگاه برگرداند.

تولیدکنندگان در واقع با جمع‌آوری و جداسازی لباس‌های دورریخته شده از ورود آنها به زمین‌های دفن زباله جلوگیری کرده‌اند.

برای افزایش کیفیت خروجی بازیافت ضایعات نساجی به خرد کردن مکانیکی و جداسازی الیاف احیا شده بکناخت نیاز است.

این کار باعث دادن زندگی دوباره به محصولات نساجی و خلق محصولاتی نظیر عایق‌ها، لایه فرش یا محصولات بسته‌بندی می‌شود. تقاضا برای بازیافت منسوجات قابل دسترس علی‌رغم چالش‌های مربوط به سورتینگ یا دسته‌بندی، حمل و نقل و هزینه روز به روز در حال افزایش است.





آینده: اقتصاد گردشی

تحولی که مفهوم اقتصاد گردشی در صنعت نساجی ایجاد خواهد کرد همچنان ادامه خواهد داشت. اساس این مفهوم استفاده از منابع موجود تا حد امکان است. به کارگیری سیستم های حلقه بسته در فرایندهای تولید روز به روز رواج بیشتری پیدا می کند. تمرکز این سیستم ها بر روی بازیافت، بهیافت و استفاده مجدد از منسوجات است. این ترند به کاهش ضایعات کمک کرده و باعث می شود وابستگی به منابع ویرجین کمتر شود و در نهایت صنعت کارآمدتری از نظر پایداری و استفاده از منابع خواهیم داشت.

بازیافت شیمیایی که گاهی به آن بازیافت ملکولی یا دی پلیمریزاسون نیز گفته می شود، یک فناوری نوظهور است که پتانسیل بالایی برای تولید پایدار منسوجات دارد.

این روش برخلاف بازیافت مکانیکی که نیازمند خرد کردن الیاف است، مواد اولیه منسوجات را به ملکول های تشکیل دهنده آن تجزیه می کند و امکان تولید دوباره الیاف با کیفیت مشابه الیاف ویرجین فراهم می کند.

این فرایند برای منسوجات کامپوزیتی که از ترکیب مواد اولیه در آن ها استفاده شده از اهمیت بالایی برخوردار است چون جداسازی این ترکیبات به روش مکانیکی چالش برانگیز می باشد. بازیافت ملکولی با پردازش دوباره منسوجات و تبدیل آن ها به الیاف تشکیل دهنده با همان کیفیت اصلی می تواند به طرز موثری باعث بسته شدن حلقه شود.

چندین شرکت و موسسه تحقیقاتی به طور فعال در حال کشف فناوری های بازیافت ملکولی برای منسوجات هستند. تمرکز آن ها بیشتر بر روی توسعه فرایندهای کارآمد و مقیاس پذیر است که طیف گسترده ای از ترکیبات نساجی را پوشش دهد. صنعت قصد دارد با سرمایه گذاری بر روی تحقیق و توسعه فناوری، بازیافت ملکولی را از نظر اثربخشی و مقرون به صرفه بودن ارتقا دهد و در نهایت امکان به کارگیری گسترده آن را فراهم کند. علاوه بر آن اگر صنایع هم زمان از مواد اولیه پایه یکسانی استفاده کنند، گردشی شدن اقتصاد جهانی بسیار ساده می شود.

پیشرفت فناوری های بازیافت ملکولی امکان ایجاد تغییر و تحول در صنعت نساجی

برای مدیریت ضایعات و حفاظت از منابع را فراهم می کند.

بازیافت ملکولی با تبدیل منسوجات مصرف شده به مواد اولیه خام با ارزش می تواند پاسخی برای یک اکوسیستم نساجی پایدار باشد.

آینده: شفافیت و رویه های اخلاقی

پیش بینی می شود در تمامی صنایع و زنجیره های تامین گام بزرگی در جهت شفافیت و رویه های اخلاقی برداشته شود. توقع مصرف کنندگان نهایی از شفاف بودن منشأ محصولات، رفتار منصفانه با نیروی کار و تامین پایدار روز به روز بیشتر می شود.

شرکت ها برای برآورده ساختن این توقعات بر روی سیستم های قابل ردیابی نظیر GLOBAL RECYCLE STANDARD، گواهینامه هایی نظیر OEKO-TEX®، مشارکت برای جبران انتشار دی اکسید کربن مانند CLIMATEPARTNER یا نرخ های پایداری مانند ECOVADIS که روش های تولید پایدار و اخلاقی را تبلیغ و سرمایه گذاری می کنند. تاکید بر روی رفاه کارگران و عدالت اجتماعی در تمامی صنایع در سرتاسر جهان نیز در حال افزایش است.

دلیل همکاری

هر روزه آگاهی از تاثیراتی که صنعت نساجی بر اقیانوس ها به جا می گذارد، بیشتر می شود. پوشیدن و شستن منسوجات باعث ایجاد اصطکاک بین الیاف می شود که منبع تولید میکروپلاستیک هاست.

میکروپلاستیک ها به شدت نگران کننده هستند چون تهدیدی برای زندگی آبی از جمله پلانکتون ها که ۷۰ تا ۸۰ درصد اکسیژن زمین را تولید می کنند، به شمار می روند. از جهات بسیاری اقدامات مربوط به آینده در حال حاضر مورد نیاز است.

نتیجه گیری

افزایش تقاضا برای حفظ محیط زیست و نیاز به رفع چالش های زیست محیطی باعث شده تا تحول بزرگی در صنعت نساجی در جهت پایدارتر شدن به وجود بیاید. اعضای زنجیره تامین از ابتدا تا انتها با همکاری یکدیگر با انجام اقدامات مختلف از استفاده از الیاف مورد تایید از نظر اکولوژیکی و به کارگیری تجهیزاتی که باعث صرفه جویی در منابع می شود گرفته تا ترویج گردشی بودن و شفاف سازی، روش های به کار رفته در صنعت نساجی را از نو تعریف کرده اند.

صنعت این قدرت را دارد تا به ایجاد تغییرات مثبت کمک کرده و با انتخاب پایداری و حمایت از تولیدکنندگانی که به روش های زیست سازگار متعهدند راه را برای داشتن آینده ای پایدارتر هموار کند.

تلاش های صورت گرفته در صنعت نساجی نشان دهنده اهمیت همکاری و اکوسیستم واقعا پایدار است. این صنعت می تواند با پیشرو بودن در این عرصه به سایر صنایع نیز برای متحول شدن کمک کند.

مرجع:

Elissa Decker, "What's Now and Next in Sustainable Textiles", Textile World, July 2023