



تجاری سازی بازیافت نایلون ۶ توسط سامسارا اکو

* پیشرفت

ماتئو اسپنس و ونسا وانگسوتی به عنوان دانشجوی دکترا در دانشگاه ملی استرالیا تمرکز خود را بر روی مهندسی آنزیم های تجزیه کننده پلاستیک گذاشته اند. فعالیت و تلاش آن ها باعث شکل گیری پلتفرم فناوری بازیافت نامحدود پلاستیک سامسارا اکو شده است.

پل رابلی که متوجه پتانسیل بالای این فناوری شده بود، کمپانی سامسارا اکو را تاسیس کرد تا مشکل جهانی آلودگی پلاستیک را حل کرده و سی سال تجربه خود را در یک سرمایه گذاری پرخطر و توسعه یک تجارت خصوصی خرج کند.

تجاری سازی فناوری اسپنس و وانگسوتی امکان بازیافت نامحدود ضایعات را بدون از بین رفتن کیفیت و نیاز به خلق پلاستیک های جدید از سوخت های فسیلی یا گیاهان فراهم کرده است.

سامسارا اکو با پشتیبانی کمپانی مین سکوتس یا همان صندوق سرمایه گذاری «تکنولوژی عمیق» استرالیا و کمپانی استرالیایی وولورتس با همکاری دانشگاه ملی استرالیا تاسیس شده

تمیز کردن پیش از انجام فرایند بازیافت است. فرایند بازیافت موثرتر مزیت های خودش را به همراه دارد اما متأسفانه برطرف کردن چالش های آن کار چندان ساده ای نیست.

سامسارا اکو

کمپانی استرالیایی سامسارا اکو در سال ۲۰۲۱ تاسیس شده و در زمینه بازیافت ضایعات ترکیبی با روش آنزیمی به پیشرفت های چشمگیری دست یافته است.

در این روش نیاز کمتری به سورتینگ وجود دارد و هم پلی استر و هم نایلون ۶ تجزیه شده و به واحدهای مونومری سازنده خود تبدیل می شوند. در این فرایند نیازی به مصرف زیاد انرژی نیست.

پلتفرم سامسارا با مهندسی آنزیم های تجزیه کننده پلاستیک که قادر به تبدیل پلاستیک به اصلی ترین واحدهای سازنده آن هستند از پلیمر به مونومر-باعث ساده و موثر کردن فرایند بازیافت ضایعات ترکیبی شده است.

تعریف دقیق واژه سامسارا در واقع «چرخه ای بودن تمام حیات، ماده و هستی» می باشد.

به کارگیری فناوری کمپانی سامسارا اکو در مقیاس انبوه امکان بازیافت نامحدود بدون از دست رفتن کیفیت را فراهم کرده و نیاز به تولید پلاستیک های جدید با استفاده از سوخت های فسیلی را از بین می برد.

مدتی است که بازیافت منسوجات و ضایعات پلاستیکی به یک اولویت برای بسیاری از رهبران صنعت نساجی جهان تبدیل شده است.

در مورد این موضوع بسیار مهم مقالات متعددی نوشته شده، کنفرانس های زیادی برگزار شده و رهبران فکری نیز در راه رسیدن به هدف مورد نظر افراد را راهنمایی کرده اند. در این زمینه سرمایه گذاری های زیادی انجام شده است و نوآوری ها و محصولات مختلفی نیز به بازار عرضه شده اند.

با این حال هنوز برای رسیدن به یک سطح مناسب از گردشی بودن در صنعت نساجی کارهایی زیادی باید انجام شود.

ضایعات ترکیبی معمولاً شامل پلاستیک های مختلف، آلاینده ها، رنگرها و سایر اجزایی هستند که نیازمند یک فرایند بازیافت متداول می باشد که اغلب شامل سورتینگ و حدی از



و کشورهای دیگر جهان، بازیافت منسوج-به-منسوج روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. برندها ناچارند با در نظر داشتن این قوانین در ذهن از نو در مورد کل زنجیره های تامین جهانی خود بیندیشند و این باعث می شود لزوم نیاز به راهکارهایی مانند فناوری ما بیش از پیش احساس شود.»

او اضافه کرد: «ما به برندها کمک می کنیم تا کل چرخه عمر محصولات خود را تحت کنترل بگیرند که این یک موقعیت جذاب برای آن هاست.»

علت تفاوت نایلون

کوک با توجه به توانایی شرکت در بازیافت نایلون ۶۶ و استفاده از آنزیم در فرایند بازیافت گفت: «برای بازیافت نایلون در واقع روش های محدودی وجود دارد و بنابراین توانایی ما در بازیافت نایلون ۶، نایلون ۶۶ و پلی استر یک مزیت مهم است.

بیشتر تمرکز صنعت بازیافت بر روی بازیافت منسوجات پلی استری خالص می باشد چون پلی استر حدود ۵۷ درصد از تولید جهانی الیاف را به خود اختصاص می دهد.

با این حال نایلون در بخش های زیادی از صنایع نساجی مورد استفاده قرار می گیرد به ویژه لباس های ورزشی و اوت دور، لباس های راحتی و اسپرت، جوراب و حتی منسوجات به کاررفته در خودرو و در نتیجه به راهکاری برای مقابله با ضایعات و اضافات این الیاف نیاز است. ما می توانیم به شیوه ای عالی به آنها در حل این معضل کمک کنیم.»

کوک ادامه داد: «ما در حال همکاری با شرکای بالقوه زیادی در زمینه مواد اولیه هستیم از جمله برندها، کارخانجات، کلکسیونرهای موجود و سایر منابع بالقوه در زنجیره تامین نایلون ۶ ماده اولیه می تواند هم از ضایعات صنعتی و هم از ضایعات پس از استفاده محصول توسط مصرف کننده باشد که تحت عملیات بازیافت با استفاده از فناوری بازیافت آنزیمی ما قرار می گیرند.»

می دهد. منظور از پیشرفت افزایش توانایی ما برای بازیافت حتی چالش برانگیزترین پلاستیک ها از جمله پلاستیک های ترکیبی و ترکیبات نساجی است.»

مبانی اولیه

پلتفرم بازیافت آنزیمی سامسارا دارای قابلیت های گسترده ای است که امکان دی پلیمریزاسیون پلاستیک های پلی اتیلن ترفتالات و پلی استر، نایلون ۶۶ شامل منسوجات ترکیبی اسپاندکس و منسوجات رنگرزی شده و پلاستیک های سخت بازیافت را فراهم می کند.

فناوری EosEco™

تیم سامسارا در مسیر پیشرفت و ارتقای فناوری خود برند EosEco™ را برای تعریف فناوری بازیافت ثبت شده خود و ترکیب بیوفیزیک، شیمی، بیولوژی و علوم کامپیوتری نظیر هوش مصنوعی که در خلق آنزیم های تجزیه کننده پلاستیک به کار رفته، خلق کرده است.

چیزی بیشتر از شیمی مرطوب

تیم سامسارا اکو از همان ابتدا افزایش مقیاس فرایند بازیافت آنزیمی را جدی گرفت. این فرایند در سال ۲۰۲۱ با یک مدل آزمایشگاهی آغاز و در سال ۲۰۲۲ خط آزمایشی آن راه اندازی شد.

کمپانی قصد دارد تا سال ۲۰۲۷ یک کارخانه تجاری با ظرفیت تولید ۲۰ کیلو تن راه اندازی کند. سارا کوک، مدیر ارشد بازرگانی سامسارا اکو می گوید: «با الزام وجود یک محتوای بازیافتی حداقلی در محصولات و اجرایی شدن قوانین مربوط به امتداد مسئولیت تولیدکننده در اتحادیه اروپا

و مأموریت آن جدا کردن سوخت های فسیلی از فرایند تولید پلاستیک ها از طریق عرضه پلاستیک های جدید تهیه شده از مواد اولیه صدرصد بازیافتی می باشد بدون این که نیازی به اضافه کردن پلاستیک های ویرجین به عنوان مکمل وجود داشته باشد.

رایلی، موسس و مدیرعامل سامسارا اکو می گوید: «من نزدیک به یک سال به دنبال راهکاری برای حل بحران پلاستیک بوده ام تا وقتی که آن لحظه مهیج فرا رسید و من را به سمت تحقیق انجام شده در دانشگاه ملی استرالیا سوق داد.

به محض مشاهده این تحقیق دریافتم که می توانم همه چیز را تغییر دهم. فناوری جدید پتانسیل مقابله با مشکلات ضایعات و کربن مربوط به پلاستیک ها را داشت.

با افزایش مقیاس این فناوری و انجام آزمایشاتی با همکاری برندها و شرکا متوجه شدیم که چطور می توان این پتانسیل را به واقعیت تبدیل کرد. با وجود این که هنوز راه زیادی برای حل معضل پلاستیک ها وجود دارد اما پیشرفت ما در طول چهار سال گذشته امیدهای تازه ای برای داشتن آینده ای بدون سوخت های فسیلی و ضایعات به ما





اهمیت همکاری

توسعه یک فرایند از مرحله شیمی مرطوب تا یک کارخانه کامل یک چیز است اما یافتن شرکای صنعتی و پذیرش از سوی آن ها نیز نیازمند تلاش بسیاری می باشد.

برند کانادایی لولولمون در فوریه ۲۰۲۴ اعلام کرد: «لولولمون با استفاده از نایلون ۶۶ بازیافتی تولید شده با فناوری سامسارا اکو نمونه هایی از تاپ آستین بلند SWIFTLY TECH نمادین خود را تولید کرد و برای نخستین بار نشان داد که این نوع از نایلون به این شیوه مورد بازیافت قرار گرفته است.»

در همان زمان رابلی گفت: «همکاری ما با لولولمون نشان دهنده یک قدم بسیار بزرگ رو به جلو در مسیر مقابله با چالش ضایعات نساجی بوده و نشان دهنده پتانسیل موجود برای ایجاد یک اکوسیستم کاملاً گردشی برای تولید پوشاک می باشد. آغاز کار ما با نایلون ۶۶ بود اما در ادامه با گسترش دانش ما از آنزیم های تجزیه کننده پلاستیک امکاناتی که در صنایع مختلف برای بازیافت وجود دارد، برایمان مشخص شد.»

لولولمون همچنین گفت که این نقطه عطفی که در همکاری چند ساله برند ما با کمپانی سامسارا اکو ایجاد شده یکی از راه های رسیدن لولولمون به هدف خود برای تولید صد درصد محصولات با استفاده از مواد اولیه ترجیحی تا سال ۲۰۳۰ می باشد.

یادداشت تفاهم نیلیت

کمپانی سامسارا در سال ۲۰۲۴ یادداشت تفاهمی را با کمپانی نیلیت، تولیدکننده نایلون ۶۶ امضا کرده است.

ایلانا ملامد، مدیر کل کمپانی با اشاره به این تفاهم نامه گفت: «همکاری نیلیت با سامسارا اکو مرحله مهمی در استراتژی چندوجهی ما برای تامین پوشاک بازار با استفاده از محصولات نایلون ۶۶ ممتاز با تاثیر کمتر بر روی محیط زیست به شمار می رود.

به کارگیری روش بازیافت منسوج-به-منسوج تا حد زیادی باعث کم شدن انتشارات کربن در جهان و همچنین کاهش ۹۲ میلیون تن ضایعات نساجی که سالانه به زمین های دفن زباله اضافه می شود، می گردد.

نیلیت و سامسارا اکو با همکاری هم پتانسیل تولید نایلون ۶۶ بازیافتی به میزان نامحدود که ضمن مفید بودن برای سیاره زمین باعث ایجاد عملکرد و کیفیت بالا در پارچه می شود را دارند.»

شناخته شدن در صنعت

در سپتامبر ۲۰۲۴ در کنفرانس سالانه فدراسیون بین المللی تولیدکنندگان نساجی (ITMF) که در سمرقند، ازبکستان برگزار شده بود، کمپانی سامسارا اکو موفق به دریافت «جایزه نوآوری و پایداری ITMF» شد.

این جایزه به دستاوردهای برجسته ای در صنعت نساجی جهان تعلق می گیرد که در این دو بخش حاصل شده باشد-پایداری و نوآوری و همکاری بین المللی. به گفته فدراسیون این جوایز نشان دهنده تعهد صنعت نساجی به پایداری همکاری بین المللی می باشد و نشان دهنده نوآوری و تلاش های دسته جمعی برای داشتن آینده ای پایدارتر است.

جایزه نوآوری و پایداری ITMF به مناسبت رشد و پیشرفت سامسارا و مشخصاً «بازیافت نامحدود پلاستیک: راهکاری برای منسوجات بلااستفاده» به این شرکت تعلق گرفت.

سرمایه گذاری بر روی آینده

سامسارا اکو در ژوئن ۲۰۲۴ مبلغ ۶۵ میلیون دلار سرمایه راند سری A جذب کرده است. به گفته وبسایت ESG TODAY که مسایل زیست محیطی، اجتماعی و دولتی را برای سرمایه گذاران پوشش می دهد، این بودجه توسط شرکت های تماسک و مین سیکوئونس تامین شده بود و سرمایه گذاری از

جمله ولمی کپیتال، لولولمون، هیتاچی ونچرز، تیتانیوم ونچرز و DCVC نیز در آن مشارکت داشته اند.

همچنین بر اساس گزارشات منتشر شده این سرمایه برای ساخت کارخانجاتی در جنوب شرق آسیا استفاده خواهد شد.

کوک در این باره گفت: «سرمایه گذاری اخیر ما به توسعه دو کارخانه بازیافت مهم کمک خواهد کرد یکی برای بازیافت نایلون و دیگری برای بازیافت پلی استر. پیش بینی ما این است که کارخانجات فعالیت تجاری خود را در سال ۲۰۲۷ آغاز کنند و به عنوان سرمایه گذاری های مشترک با شرکت های مطرح پلیمریزاسیون پلاستیک تاسیس شوند.»

آینده ای پایدار

وانگسوتی به عنوان رییس بخش تحقیقات و فعالیت های علمی تمرکز خود را بر روی بهینه سازی آنزیم ها مورد استفاده در فناوری بازیافت شرکت گذاشته است.

او می گوید: «تمامی پلاستیک هایی که در آینده به آن ها نیاز خواهیم داشت همین حالا تولید شده اند.

با استفاده از فرایند بازیافت نامحدود پلاستیک می توان به ضایعات به عنوان یک منبع ارزشمند نگاه کرد و تولید پلاستیک ویرجین از منابع نفتی را به طور کامل متوقف نمود.» تحقق مأموریت شرکت برای تبدیل پلاستیک های موجود در زمین های دفن زباله و اقیانوس ها به مواد اولیه جدید و در عین حال ایجاد یک اقتصاد کاملاً گردشی برای پلاستیک ها به چیزی فراتر از رویای رایلی برای سامسارا اکو تبدیل شده؛ این موضوع در حال حاضر یک واقعیت است.

مرجع:

“Samsara Eco: Commercializing Nylon 6,6 Recycling”, Textile World, February 2025