

استفاده از الیاف زیستی با خواص بهبود یافته در پوشاک

ترجمه: سارا نظام‌الاسلامی

آن توسط برنامه آزمایشی Horizon 2020 Fast Track to Innovation اتحادیه اروپا تامین و هماهنگی‌های آن هم توسط موسسه فناوری‌های مربوط به پلاستیک (AIMPLAS) واقع در استان والنسیای اسپانیا انجام می‌شود. در حال حاضر با همراهی سایر اعضای این ائتلاف یعنی کمپانی‌های سینتکس بل، یونسا و سینتکس کل زنجیره ارزش نساجی از تولید الیاف گرفته تا تولید محصول پوشش داده شده و در نتیجه ظرفیت تولید صنعتی الیاف پلی‌لاکتیک اسید برای تولید پوشاک تضمین می‌شود.

هدف پروژه فیفاب صنعتی‌سازی تولید پارچه‌های زیست‌تجزیه پذیر و پایا بر پایه پلی‌لاکتیک اسید (ترکیبات پشم/پلی‌لاکتیک اسید و پنبه/پلی‌لاکتیک اسید) برای استفاده در لباس‌های اسپرت و غیررسمی، لباس‌های کار و لباس‌های محافظ و غلبه بر محدودیت‌های فعلی الیاف پلی‌لاکتیک اسید به عنوان جایگزینی برای پارچه‌های موجود است.

مزایای پروژه فوق عبارتند از:

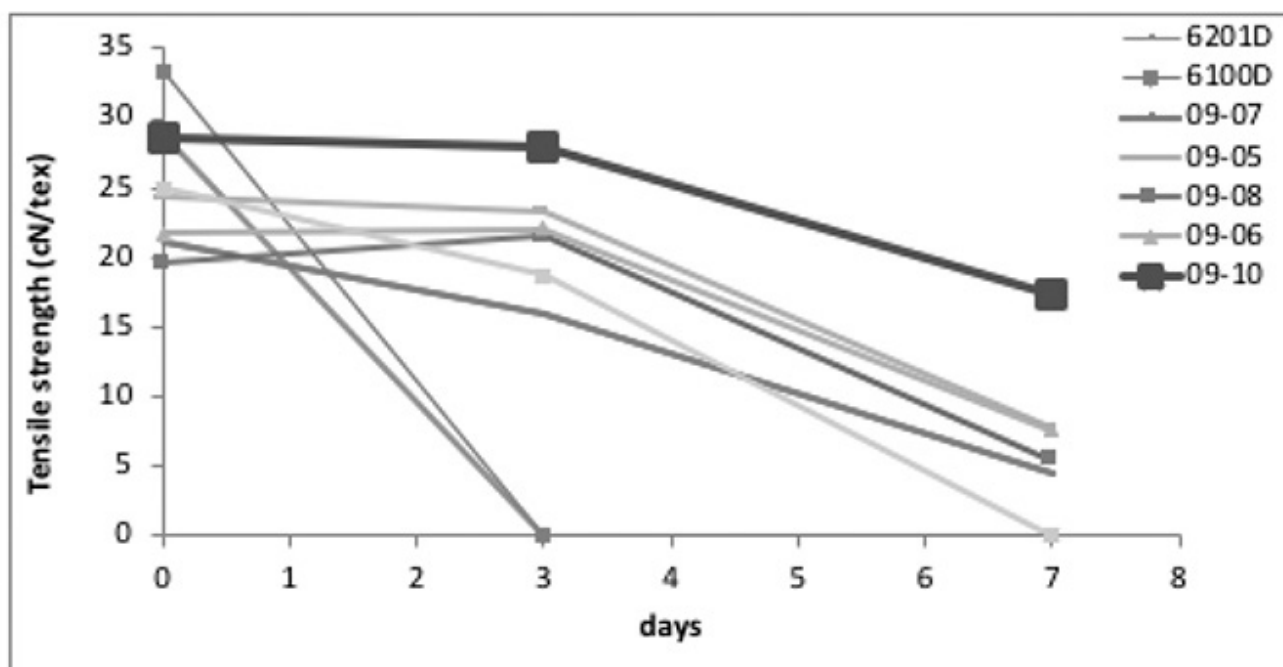
- تولید محصول نهایی که صد در صد زیست‌تجزیه‌پذیر و بر پایه مواد اولیه

در حال حاضر بیشتر پارچه‌های موجود در بازار از الیاف طبیعی نظیر پنبه و پشم و ترکیبات پلی‌استر تشکیل شده‌اند. به منظور افزایش پایایی مواد اولیه مورد استفاده در پوشاک، پلی‌استر در حال جایگزین شدن با پلی‌لاکتیک اسید است. پلی‌لاکتیک اسید زیست‌تجزیه‌پذیر و قابل تبدیل به کامپوست بوده و از منابع تجدیدپذیر به دست می‌آید. این ماده همچنین برای تولید الیاف به روش ذوب ریسی مناسب است. با توجه به ساختار شیمیایی این ماده می‌توان دریافت که تنفس‌پذیری، آب‌دوستی و مقاومت در برابر اشعه فرابنفش در آن از پلی‌استر بهتر بوده ضمن این که میزان اشتعال‌پذیری و تولید دود و همچنین دانسیته آن از پلی‌ستر کمتر است.

محدودیت‌های فعلی برای استفاده از گریدهای تجاری پلی‌لاکتیک اسید در منسوجات به رفتار مکانیکی، حرارتی و هیدرولیتیک آن مربوط می‌شود. هدف پروژه FIBFAB بهبود رفتار پلی‌لاکتیک اسید برای استفاده از آن در پوشاک است. این کار از طریق یک ترکیب زیستی جدید که خواص ایده‌آل را در پلی‌لاکتیک اسید ایجاد می‌کند و آن را برای استفاده در تولید صنعتی الیاف مناسب می‌سازد، ممکن می‌شود. فیفاب یک پروژه ۳۳ ماهه است که بودجه



شکل ۱- اکسترودر دو مارپیچی مورد استفاده (چپ) و ترکیب به دست آمده در پروژه فیفاب



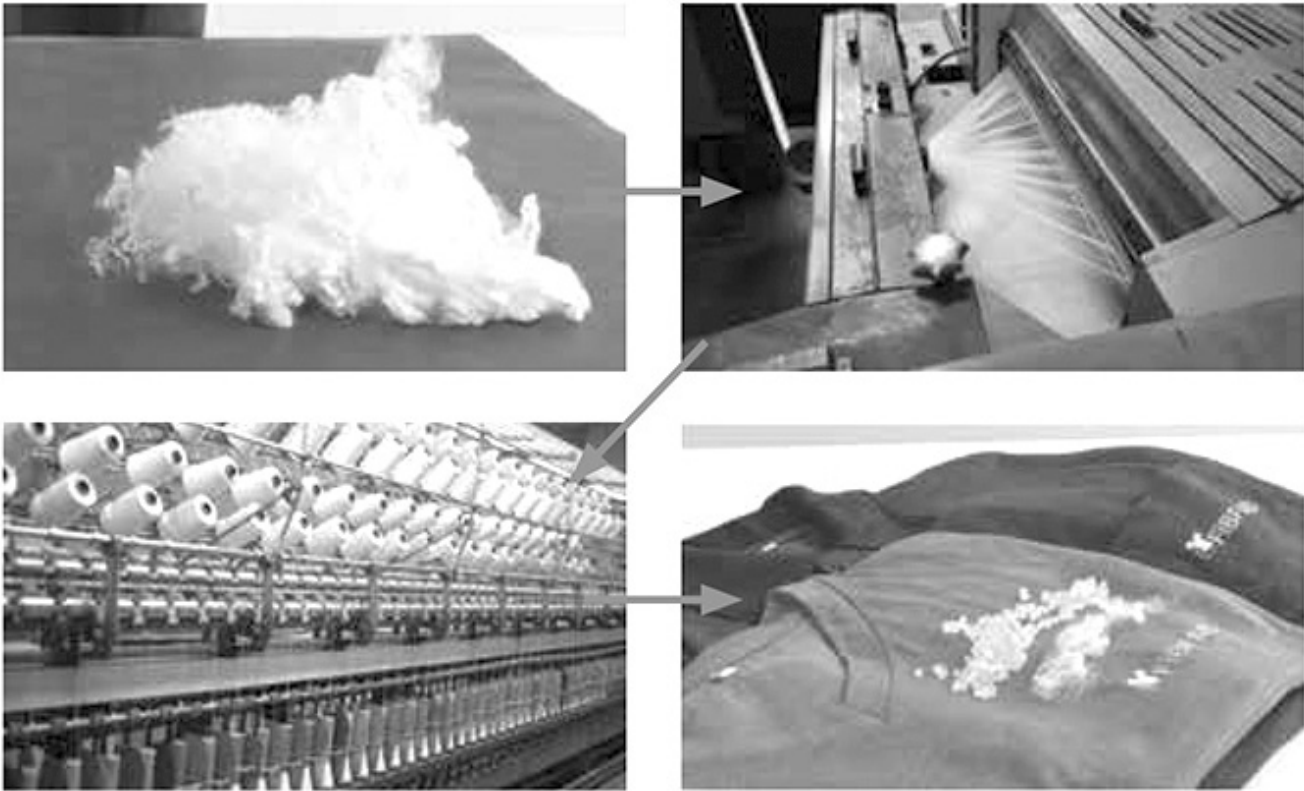
شکل ۲- تثبیت هیدرولیتیک

- استفاده از مواد اولیه بازیافتی، قابل بازیافت و پایا در منسوجات. پروژه فیفاب در سپتامبر سال ۲۰۱۹ به پایان رسیده است. در ماه های آخر تمرکز پروژه بر روی بهبود خواص ترکیبات جدید برای استفاده از آن ها در پوشاک بوده است. مهم ترین چالش این پروژه مناسب بودن ماده اولیه برای انجام فرایندهای ذوب ریزی بر روی آن و افزایش مقیاس فرایندهای تجاری به منظور به دست آوردن ظرفیت مورد نظر در الیاف و تضمین انجام فرایندهای بعدی برای ریسندگی نخ و تولید پارچه می باشد. نتایج به دست آمده از این پروژه نشان می دهد که می توان الیاف استیپل پلی لاکتیک اسید با خواص بهبود یافته را بر روی خط صنعتی تولید الیاف استیپل، تولید کرد. این الیاف از نظر خواص مکانیکی، جمع شدگی، تیترو و تجعد دارای شرایط مناسب هستند. در حال حاضر بررسی ها بر روی این الیاف برای امکان ریسندگی آن ها در صورت ترکیب با پشم و پنبه در حال انجام است.

زیستی بوده و در عین حال دارای خصوصیات مکانیکی مورد نیاز در پوشاک باشد؛
- معرفی نخ ها و پارچه های تولید شده از الیاف پلی لاکتیک اسید، پنبه و پشم در بازار؛
- افزایش مقاومت پایین الیاف پلی لاکتیک اسید در برابر حرارت به طوری که با استانداردهای شستشوی لباس در دمای ۹۰°C مطابقت داشته باشد؛
- تولید مواد اولیه ای که برای به دست آوردن الیاف ظریف و همچنین ایجاد خواص مکانیکی مورد نیاز در فرایند ریسندگی (کنترل اصطکاک در ریسندگی رینگ) الیاف ترکیبی پلی لاکتیک اسید در سرعت های بالا مناسب باشد؛
- کاهش وابستگی به کشورهای آسیایی به ویژه تامین کنندگان پلی استر و افزایش رقابت پذیری صنایع نساجی با ایجاد مفهوم جدیدی از پوشاک که پاسخگوی نیازهای مشتریان دوستدار محیط زیست باشد؛

در جدول ۱ بعضی از انواع پلی لاکتیک اسیدهای تجاری و ترکیبات منتخب پروژه فیفاب از نظر خصوصیات اصلی مورد مطالعه قرار گرفته است.

خواص مکانیکی پس از شستشو (cN/tex)	بلورینگی (%)		VICAT B50 (°C)	MFI (g/10 min) 210 C, 2.16 kg	ماده اولیه
	قبل	بعد ^۱			
۱۵	-	۴۰	>۹۰	۱۵-۳۰	خصوصیات تعیین شده
۰	۲۹	۲۵	۵۵-۶۰	۲۵	PLA 6201 D
۰	۳۴	-	۵۵-۶۰	۲۴	PLA 6100 D
۱۸	۲۹	۴۷	۹۳	۲۳	ترکیبات منتخب فیفاب



شکل ۳- نمونه های به دست آمده در مراحل مختلف پروژه فیبفاب

مثبت بود، الیاف، نخ و محصولات نهایی نظیر تی شرت از ماده اولیه جدید تهیه شد.

در پروژه فیبفاب همچنین به قوانین و مقررات اروپایی در رابطه با استفاده از مواد اولیه پایا در منسوجات توجه شده است. در کشورهایی نظیر فرانسه مطالعاتی بر روی بازار محصولات زیستی انجام شده که منجر به درک بهتر از شرایط و تسهیل انتخاب این محصولات می شود.

پروژه فیبفاب در هنگام تولید محصولات جدید شاخص خرید عمومی سبز (GPP) اتحادیه اروپا را به کار گرفته است. این شاخص برای ایجاد توازن بین عملکرد زیست محیطی، ملاحظات مربوط به هزینه، دسترسی در بازار و سهولت تایید ایجاد شده و برطرف کننده نیازهای موجود برای داشتن خریدی سبز در میان مصرف کنندگان است.

اقدامات نهایی

در ماه های آخر تمرکز این پروژه بیشتر بر روی افزایش مقیاس صنعتی تولید پارچه های جدید بوده است. برای مشاهده نظرات بازدیدکنندگان غرفه ها، تی شرت های تهیه شده از ماده اولیه جدید در نمایشگاه بین آن ها توزیع شد.

مرجع:

Nuria López Aznar, "Bio-based fibers with improved properties for clothing applications", International Fiber Journal, January 2020

موسسه فناوری های مربوط به پلاستیک در اسپانیا اصلی ترین سازمان مسوول تولید ترکیبات جدید که شامل ترکیبی از الیاف پلی لاکتیک تجاری مختلف و مواد افزودنی نظیر مواد کمکی برای انجام فرایند و تثبیت کننده های هیدرولیتیک می باشد، است.

برای به دست آوردن گلوله های بر پایه پلی لاکتیک اسید با خواص بهبود یافته از یک اکسترودر دو ماریپیچ استفاده می شود (شکل ۱).

ترکیبات به دست آمده بر اساس نتایج تعریف می شوند. اهداف تعیین شده نیز با توجه به ویسکوزیته، مقاومت حرارتی، بلورینگی، رفتار هیدرولیتیک، خواص مکانیکی و جمع شدگی (در 100°C) و همچنین امکان انجام فرایند و تولید الیافی با نمره کمتر از ۳ دسی تکس حاصل می شود.

در رابطه با تثبیت هیدرولیتیک، خواص مکانیکی ماده اولیه تولید شده پس از انجام چندین بار شستشو و خشک کردن مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نیز در شکل ۲ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج یک فرمولاسیون مناسب به دست آمده و خواص ماده اولیه ای که از آن در لباس استفاده شده بود، پس از چندین روز شستشو و خشک کردن ثابت باقی مانده است. این ترکیب به عنوان ترکیب منتخب برای تولید الیاف و پارچه انتخاب شده است.

چرخه های شستشو و خشک شدن

از آن جایی که تمامی نتایج مربوط به ویژگی های ترکیب منتخب فیبفاب