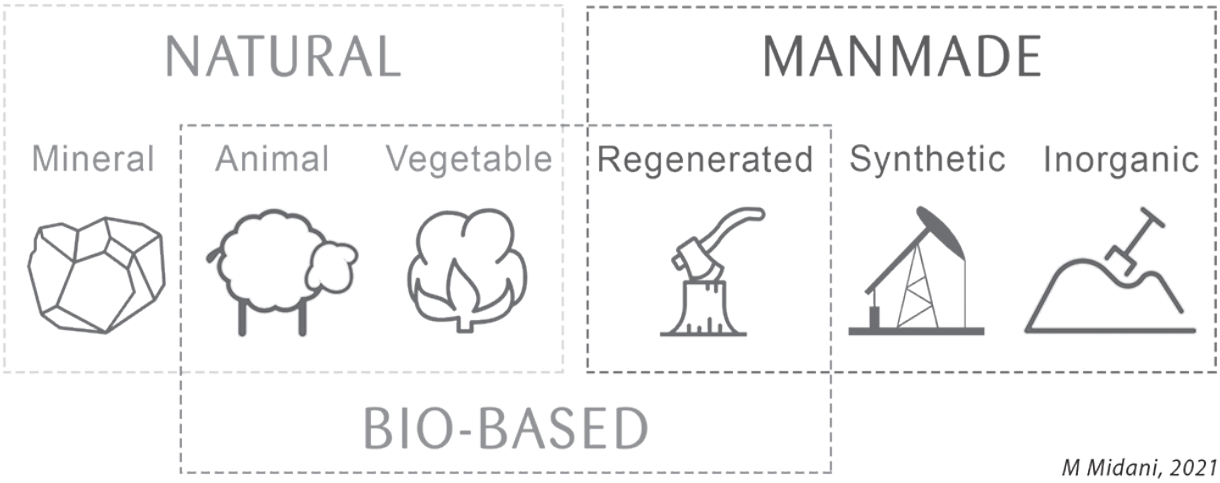
اطلاع‌رسانی

همه چیز در مورد بایوفایبرز



بایوفایبر یا الیاف زیستی الیافی است که دارای منشا بیولوژیکی باشد و می تواند هم به صورت طبیعی و هم طی یک فرایند احیا تولید شود. می توان این الیاف را به عنوان مجموعه ای از سلول ها که قطر آن ها در مقایسه با طولشان ناچیز است نیز تعریف کرد که با تعریف پلیمرهای بشرساخت هم سازگاری دارد.

پلیمر ملکول بزرگی است که از تکثیر واحدهای شیمیایی کوچک و ساده ساخته می شود. تفاوت آشکار بین یک لیف زیستی و غیرزیستی منبع آن است. این تفاوت تا حدی در حال محو شدن است چون در حال حاضر امکان تولید الیافی با ساختار شیمیایی مشابه الیاف موجود در طبیعت از طریق اصلاح شیمیایی و غیرشیمیایی وجود دارد.

امتیاز استفاده از الیاف زیستی

استفاده از الیاف زیستی این نوید را به ما می دهد که منابع طبیعی حفظ خواهد شد چون تمرکز اصلی بر روی بهره گیری از مواد اولیه خام تجدیدپذیر است که در بسیاری از موارد در پایان عمر خود تجزیه زیستی خواهند شد. پلیمرهای زیست تجزیه پذیر راه حلی به دانشمندان برای رفع مشکل ضایعات دورریختنی که در مورد پلاستیک های قدیمی بر پایه نفت وجود داشت و بازیافت و یا استفاده مجدد از آن ها دشوار بود، ارایه می دهند. چالش اصلی در مورد این الیاف همچنان یافتن موارد کاربردی کافی برای آن هاست تا با مصرف مقادیر کافی از الیاف زیستی قیمت آن ها کاهش پیدا کند و از نظر اقتصادی در بازار قابل رقابت باشند.

از نقطه نظر زیست محیطی و پایداری الیاف زیستی معمولا دارای چرخه عمر بهتری در مقایسه با الیاف پلیمری هستند. این شامل منبع، تولید، مصرف و پایان عمر می شود.

با این حال چرخه عمر از هر منظر دارای شاخص های عملکردی متعددی می باشد. دو شاخصی که معمولا بیشتر مورد توجه هستند انتشارات گازهای

گلخانـه ای در تولیـد و پایان عمر محصول اسـت. مصرف منابع نیز فاکتور مهم دیگـری اسـت که بـه ویژه در ارزیابی تولید الیاف زیسـتی باید بـه آن توجه کرد. الیـاف زیسـتی معمـولا نیازمنـد آب زیادی برای آبیـاری و پردازش هسـتند. این الیـاف از نظـر زیسـت تجزیه پذیری معمولا سـریع تـر از الیـاف پلیمری تجزیه مـی شـوند اما از لحـاظ هزینه هیچ برتری نسـبت بـه الیاف پلیمـری ندارند که دلیـل آن هـم عدم تولیـد آن ها در مقیاس انبوه اسـت.

عوامل نظارتی

هـدف از عوامـل نظارتـی بـر روی الیـاف کـه تحـت نظـر سـازمان نظـارت بر پلاسـتیک‌های یـک بـار مصـرف(SUPD) اتحادیـه اروپـا مـی باشـد، کاهش پلاسـتیک در محیط زیسـت اسـت که این مـی تواند تاثیر مثبتی بر بـازار الیاف زیسـتی داشـته باشـد. با افزایش فشـار بر روی مواد اولیه پلاسـتیکی و مسولیت هـای تولیدکننـدگان در ایـن رابطه، ممنوعیت های جدیدی پدیدار می شـود که در نهایـت باعـث افزایـش تقاضا برای الیاف زیسـتی خواهد شـد.

بـا ایـن حال بـرای مثال الیـاف ویسـکوز را در نظر بگیریـد؛ تعریـف SUPD از پلیمرهـای طبیعی پلیمرهای «اصلاح شـیمیایی نشـده» اسـت کـه یعنی پلیمر ورودی و خروجی دارای سـاختار شـیمیایی یکسـان باشند و در طول فرایند تولید هیـچ گونه اصلاح شـیمیایی بـر روی آن صورت نگرفته باشـد.

بـه نظـر می رسـد جدیدتریـن پیش نویـس SUPD ایـن تعریـف را نقض می کنـد. در ایـن پیـش نویـس این موضوع به بحث گذاشـته می شـود که شـکل گیـری پیوندهای کووالانسـی پلیمر یا شکسـته شـدن آن در طـول فرایند تولید باعـث تغییـر سـاختار نهایی پلیمر می شـود و در نتیجه از نظر اصلاح شـیمیایی یـک عامـل تعیین کننده به شـمار مـی رود حتی اگر پلیمر طبیعـی در محصول نهایی همچنان سـلولز باشـد. در حال حاضر هیچ مدرک علمی که نشـان دهد چگونـه ایـن موضوع مـی تواند باعث شـود یک ماده اولیه با سـاختار شـیمیایی نهایـی مشـابه دارای اثـرات زیسـت محیطـی متفاوتی در مقایسـه با مـاده اولیه ابتدایـی باشـد، وجود ندارد. در نهایـت این مناظره ها همچنان ادامـه دارد و باید دیـد در آینـده چه پیـش خواهد آمد.

ارزیابی فنی

هرچنـد کـه منابع طبیعی زیـادی برای الیاف زیسـتی وجـوددارد امـا رایج ترین پلیمر زیسـتی که به الیاف زیسـتی تبدیل می شـود پلی لاکتیک اسـید اسـت. در دسـترس بـودن، هزینه وراحتی انجام فراینـد از عوامل موفقیت پلی لاکتیک اسـید برای تبدیل به الیاف زیسـتی می باشـد.

فنـاوری هـای امیدوارکننـده دیگـر آن هایـی هسـتند کـه قابـل اسـتخراج از میکروارگانیـزم هـا باشـند. بـرای مثـال می تـوان بـه PHA و PHBV اشـاره کـرد. در حـال حاضـر طیـف گسـترده ای از PHBV هـا در بـازار وجـود دارد و تعـدادی از آن هـای نیـز برای تبدیل به الیاف مناسـب به نظر می رسـند. الیاف مونوفیلامنتی PHBV دارای زیسـت سـازگاری چشـمگیری هسـتند و قابلیت تجزیـه پذیـری آن هـا بـا گذشـت زمان نیز نسـبتا بالاسـت. ایـن الیـاف دارای پتانسـیل زیادی برای اسـتفاده در کاربردهای پزشـکی هسـتند چون برای مثال مـی تواننـد باعـث کاهـش انـدازه اسـکار یا جـای زخم شـوند و به مـواد مغذی غیرسـمی و در بعضـی مواقـع مفیـد بـرای کمک به درمـان زخم تبدیل شـوند.

آینده

الیـاف زیسـتی در سـال های پیـش رو و با تصویب قوانین بیشـتر در مورد الیاف پلیمـری، محبوبیـت بیشـتری به دسـت خواهنـد آورد. بـازار این الیـاف در حال رشـد اسـت و صنعت فیلتراسـیون در این بازار نقش مهمی را ایفا می کند برای مثال نقش الیاف سـلولزی در فیلتراسـیون خودرو بسـیار چشمگیر اسـت. از این الیـاف همچنیـن به عنـوان فیلرهای کامپوزیتـی در کنار پلیمرهای غیرزیسـتی اسـتفاده مـی شـود. ایـن ترکیبات نسـبت بـه محصـولات معدنی تقویت شـده ارزان تر و سـبک تر هسـتند.

اصـول کارکـردی ابتدایـی طبیعت به این صورت اسـت که طبیعـت تنها انرژی مـورد نیـاز خـود را مصـرف می کنـد؛ هرچیـزی را بازیافـت می کند و رشـد آن بـر مبنـای تنـوع و گوناگونی اسـت. اتکا به این اصـول به نفع صنعـت الیاف در حـال حاضر و در سـالهای آینده می باشـد.

بـه طـور حتـم در این عرصه هنوز نقـاط مبهم زیـادی وجود دارد چـون فناوری الیـاف همچنان در حال رشـد و تکامل اسـت.

مرجع:

Chris Plotz, "What is a biofiber", International Fiber Journal", January 2021

تهیه: سید امیرحسین امامی رئوف