

## توسعه جوهرهای جلبک برای استفاده در صنایع نساجی

او پس از مدتی تحقیق دریافت که ساخت سوخت های زیستی از جلبک یک جهش بزرگ بوده و در این میان هنوز فرصت های بسیاری وجود دارد که نادیده گرفته شده است. فول برایت می گوید: «تصور مردم همواره بر این بوده که اهمیت سوخت از هر چیز دیگری بیشتر است و قطعاً هم همین طور است اما وقتی من به گوشه و کنار خانه ام نگاه می کنم متوجه می شوم که در همه چیز از نفت خام استفاده شده است. در هر کدام از این محصولات نفت باید حذف شود و جای خود را به یک ماده اولیه زیستی بدهد.»

در نهایت فول برایت هنگام خرید کارت های تبریک به فکر جوهر استفاده شده بر روی این کارت ها افتاد و این که آیا می توان سلول های جلبک را بر روی کاغذ اسپری کرد و یا به نحوی بر روی کاغذ به کار گرفت.

از قدیم برای استخراج پیگمنت ها از منابع طبیعی مشکلاتی وجود داشته است. معمولاً رنگرهای به دست آمده از منابع طبیعی گیاهی پیگمنت نیستند و در آب حل می شوند و برای تثبیت آنها نیاز به عوامل تثبیت کننده ای است که چندان به نفع محیط زیست نمی باشد. حتی در صورت انجام چنین تکمیلی کیفیت محصول نهایی چاپ شده پایین خواهد بود. کمپانی لیوینگ اینک با استفاده از پتانسیل جلبک روشی را برای رفع این مشکل کشف کرده است. این کمپانی برای توسعه جوهرهای «ایمن و پایا» با مزارعی که در آن نوعی از جلبک به نام اسپرولینا در مقیاس انبوه و در ظرفی به صورت کنترل شده و با استفاده از نور خورشید، آب و دی اکسید کربن کشت می شود، همکاری می کند. تنها ۱۵-۱۰ درصد محصول این مزارع برای کشاورزان قابل استفاده می باشد. لیوینگ اینک محصولات جانبی لازم را از این مزرعه استخراج کرده و برای پالایش پیگمنت خام یک تکمیل حرارتی سبک بر روی آن ها انجام می دهد و سپس آن را آسیاب کرده و به شکل دیسپرسشن با خواصی مشابه کربن بلک در می آورد.

بنابراین کمپانی لیوینگ اینک موفق شده تا یک نسخه زیستی از جوهرهای بر پایه نفت خام تولید کند، نسخه ای که به دلیل استفاده از فرایند فتوسنتز در تولید آن فاقد کربن می باشد.

### کاربرد در نساجی

پس از ارایه محصول جدید در کنفرانس ها و نمایشگاه های تجاری سوال های

بنا بر گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا (EIA)، میزان تولید نفت خام و سایر مایعات نفتی به ۱۰۰۸۵۱ میلیون بشکه در روز رسیده است.

به گفته دکتر اسکات فول برایت، یکی از موسسان و مدیر عامل کمپانی لیوینگ اینک در کلرادو بازار محصولات نفتی یک بازار عظیم می باشد. آمار مربوط به مقدار نفت تولید شده در یک روز دیوانه کننده است.

نفت خام کاربردهای بسیار گسترده ای دارد از اشیاء مورد استفاده روزمره ما مثل مسواک و خمیردندان گرفته تا جوهرهای مورد استفاده در صنایع مختلف، به همین دلیل است که تقاضا برای این ماده بسیار بالاست اما استفاده از این ماده همواره با مخالفت هایی از سوی سازمان های دوستدار محیط زیست و شرکت های تولید کننده مواد اولیه زیستی روبرو بوده است چون نفت خام یک سوخت فسیلی است که هیچ گاه تجزیه زیستی نخواهد شد. نفت خام در جوهرهای پیگمنتی کربن بلک نیز به کار می رود که جزو مواد سرطان زای دسته 2b (موادی که احتمالاً برای انسان سرطان زاست) به شمار می رود.

دکتر فول برایت عقیده دارد که نفت خام باید از هر محصولی که ما استفاده می کنیم حذف شود چه به دلیل تغییرات آب و هوایی و چه به دلیل تمام شدن نفت خام برای نسل های بعدی.

تعداد متخصصان بیوتکنولوژی یا زیست فناوری که در صنعت جوهر فعالیت می کنند زیاد نیست، در نتیجه بدون انجام تحقیق و توسعه مناسب از سوی متخصصان زیستی جوهرهای بر پایه نفت خام وارد بازار صنایع مختلفی نظیر نساجی و کاغذ سازی می شوند. استارت آپ لیوینگ اینک ادعا کرده است که با ارایه جوهرهای منحصر به فرد بر پایه جلبک خود قصد دارد این وضعیت را تغییر دهد.

### توسعه جوهرهای بر پایه جلبک

سیزده سال پیش و زمانی که فول برایت مشغول مطالعه بر روی شکوفه های جلبک بود متوجه رشد سریع جلبک ها و این که این موضوع تبدیل به معضلی برای توریست ها در آمریکا شده است، شد. پس از فارغ التحصیلی و الهام از این قضیه به فکر افتاد تا مشکل فوق را به یک راهکار تبدیل کند و سال ها به تحقیق در مورد جایگزین کردن نفت خام با جلبک در ساختن سوخت های زیستی پرداخت.

های زیستی کاهش پیدا می کند. در این جوهرها بر خلاف جوهرهای بر پایه نفت خام به دست آوردن درخشندگی لازم دشوار است.

با این وجود لیونینگ اینک تا کنون نمونه هایی ساده اما ظاهرا موثر از محصولات ارابه داده است: استفاده از جلبک به جای کربن بلک برای چاپ فلکسوگرافی، لیتوگرافی و اسکرین؛ جوهر فلکسوگرافی بر پایه آب برای چاپ بسته بندی ها، جوهر لیتوگرافی برای کاغذ و کاغذ گلاسه و در نهایت جوهر چاپ اسکرین برای منسوجات پنبه ای.

با توسعه و گسترش فعالیت های زیست محیطی در صنایع نساجی و پوشاک، کمپانی های زیادی از طرح جدید استقبال کرده اند.

جای تعجب نیست که لیونینگ اید در چشم انداز طولانی مدت خود به منسوجات دیجیتال نیز توجه نشان می دهد به ویژه از زمانی که ترندهای دیجیتالی شدن در صنایع نساجی رابطه تنگاتنگی با پایایی پیدا کرده است. مشتریان لیونینگ اینک می توانند در آینده از جوهرهای جلبکی زیست تجزیه پذیر در فرایندهای چاپ دیجیتال غیر آلاینده و کارآمد از نظر مصرف انرژی استفاده و با کمک یکدیگر جوهرهای بر پایه نفت خام را حذف کنند.



زیادی از سوی هیات های حاضر در آن جا پیرامون امکان استفاده از جوهر جلبک در پوشاک مطرح شد.

منسوجات و پوشاک بر خلاف بسته بندی ها که دور ریخته می شوند با ارزش بوده و برای مدت طولانی تری نگهداری می شوند، کمپانی لیونینگ اینک به این قضیه به چشم یک فرصت نگاه کرد تا بتواند وارد بازار نساجی و پوشاک شود. فول برای خود پس از انجام آزمایشات تجربی و انجام موفقیت آمیز چاپ اسکرین با جوهر زیستی از قابلیت های آن شگفت زده شد. او می گوید: «ما با استفاده از جوهر جلبک بر روی تعدادی از پیراهن های من چاپ انجام دادیم، این که با لمس پیراهن ها در واقع ملکول هایی را لمس می کنم با نور خورشید کالیفرنیا جنوبی رشد کرده اند، خارق العاده است و باعث تحریک خلاقیت در من می شود.»

جوهر جلبک در آزمایشات انجام شده در رابطه با استفاده از آن بر روی پوشاک به خوبی عمل کرده است در نتیجه نیازی به هیچ عملیات قبل یا بعد ندارد. فرایند چاپ اسکرین برای استفاده از جوهر جلبک مناسب است چون دانسیته رنگی در این روش بالاتر می باشد.

لیونینگ اینک در حال همکاری با کمپانی دیگری است که ابزار ظرفی را برای گذاشتن پیگمنت ها بر روی منسوج تولید می کند. نتایج به دست آمده نشان می دهد که برای منسوجات پنبه ای نیازی به آماده سازی قبلی نیست. احتمال دارد با ادامه یافتن آزمایشات تغییراتی هم در راستای بهبود محصول ایجاد شود. در حال حاضر نتایج نسبتا خوبی در مورد منسوجات پنبه ای حاصل شده است.

کمپانی همچنین در پی توسعه یک سری جوهرهای رنگی زیستی می باشد، فول برای شرح داد که یک سلول کامل جلبک به عنوان پیگمنت قابل استفاده بوده و نیازی به عملیات استخراج نیست.

برای استفاده از این جوهر یک سری عملیات خالص سازی لازم است چون جوهر پس از چاپ به یک لایه فیلم بسیار نازک تبدیل می شود که در آن غلظت پیگمنت

#### آینده

واضح است که استفاده از محصولات لیونینگ اینک در چاپ دیجیتال بخشی از برنامه های کمپانی است اما در این مسیر تنگناهایی وجود دارد که باید با کمک بخش تحقیق و توسعه آن ها را رفع کرد. برای مثال ممکن است حرارت بعضی از اجزا در فرایندهای چاپ دیجیتال بعضی از ملکول های رنگی موجود در جوهر بر پایه جلبک را تجزیه کند. با این وجود فول برای همچنان به مزیت های حرکت به سوی چاپ دیجیتال اعتقاد دارد.

او می گوید: «چاپ دیجیتال همان آینده است و برندهای کوچک زیادی سعی دارند تا خود را از رقبا و با برندهای بزرگ تر متمایز کنند. تقاضای آن ها ممکن است صد یا هزار عدد پیراهن باشد و نه ۴۰۰۰۰ تا، بنابراین به کارگیری چاپ دیجیتال از جهاتی برای آن ها مقرون به صرفه است.»

با تمام این ها کمپانی لیونینگ اینک با توجه به شرایط موجود در استفاده از جوهرهای زیستی در شرایط محیطی گرم در طبیعت به دنبال راهکار می باشد. در درجه های آتش فشان ها در زیر اقیانوس موجودات زنده بسیار زیبایی زندگی می کنند. رنگ این موجودات صورتی یا زرد روشن می باشد و مکانیزم آن ها در طبیعت به گونه ای است که از خود و رنگشان در برابر حرارت محافظت می کنند. بنابراین لیونینگ اینک قصد دارد با الهام از این قضیه از رنگزاهای زیستی خود در برای آسیب های ناشی از حرارت محافظت نماید.

**تهیه و تنظیم: سارا نظام الاسلامی**

#### مرجع:

Otis Robinson, "Developing algae inks for textile applications", WTIN, February 2020