

## ریسندگی پیوسته الیاف شیشه سیلیکات زیست فعال برای کاربردهای تقویت الیاف

### چکیده

شیشه‌های زیست فعال<sup>۱</sup> سال‌هاست که در بدن انسان به‌عنوان جایگزین استخوان استفاده می‌شود. از آنجایی که شیشه‌های زیست فعال به راحتی به شکل الیاف نازک بی‌انتهای<sup>۲</sup> با قطر کمتر از 20 میکرومتر در دسترس نیستند، استفاده از آنها عمدتاً به کاربردهای غیر باربر به شکل ذرات یا گرانول محدود می‌شود. در این پژوهش، قابلیت ریسندگی<sup>۳</sup> چهار نوع شیشه سیلیکات زیست فعال از نظر رفتار تبلور، مشخصه دمایی فرآیند<sup>۴</sup> و ویسکوزیته تعیین شده توسط آنالیز حرارتی مورد ارزیابی قرار گرفت. مذاب‌های شیشه به صورت الیاف کشیده شده و استحکام مکانیکی آنها با آزمایش کششی تک الیاف قبل و بعد از اصلاح سطحی<sup>۵</sup> با سیلان‌های مختلف اندازه‌گیری شد. تخریب شیشه‌های زیست فعال در مایعات بدن شبیه سازی شده و آب خالص با ثبت تغییرات مقدار pH و غلظت یون توسط طیف سنجی نشر نوری پلاسما به صورت القایی<sup>۶</sup> بررسی شد. علاوه بر این، فرآیند تخریب شیشه با میکروسکوپ الکترونی روبشی نظارت شد. علاوه بر این، اولین آزمون‌های آزمایشگاهی با استفاده از رده سلولی پیش از استئوبلاست موش<sup>۷</sup> MC3T3E1 به منظور ارزیابی تعامل با سطح الیاف شیشه‌ای انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده در این کار پتانسیل ساخت الیاف شیشه‌ای زیست فعال با انتهای آزاد با استحکام مکانیکی مناسب را نشان می‌دهد تا به‌عنوان الیاف تقویت‌کننده در ایمپلنت‌های پزشکی نوآورانه جدید استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** ریسندگی الیاف شیشه، الیاف شیشه زیست فعال، فرآوری سطح، سیلان‌ها

### نتیجه گیری

در این پژوهش، ترکیبات مختلف شیشه زیست فعال از نظر حرارتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مناسب بودن آنها برای تولید الیاف بررسی گردید. الیاف پیوسته نازک با قطر کمتر از 15 میکرومتر از ترکیبات شیشه‌ای 93-13، 1-0.6 و 18-0.6 میکرومتر تولید شد. طبق دانش محققان، این اولین پژوهشی است که ساخت و

<sup>1</sup> Bioactive

<sup>2</sup> Endless

<sup>3</sup> Spinnability

<sup>4</sup> Characteristic processing temperature

<sup>5</sup> surface treatment

<sup>6</sup> ICP-OES

<sup>7</sup> murine pre-osteoblast cell line

شناسایی الیاف شیشه سیلیکات زیست فعال با این قطرها را گزارش می‌نماید. نتایج ممکن است به تولید منسوجات از شیشه‌های قابل جذب کمک نماید که برای کاربردهای پزشکی متعدد مورد توجه هستند.

**Reference :**

Eichhorn J, Elschner C, Groß M, Reichenbacher R, Martín AX, Soares AP, Fischer H, Kulkova J, Moritz N, Hupa L, Stommel M. Spinning of endless bioactive silicate glass fibres for fibre reinforcement applications. Applied Sciences. 2021 Aug 27;11(17):7927.

DOI: 10.3390/app11177927

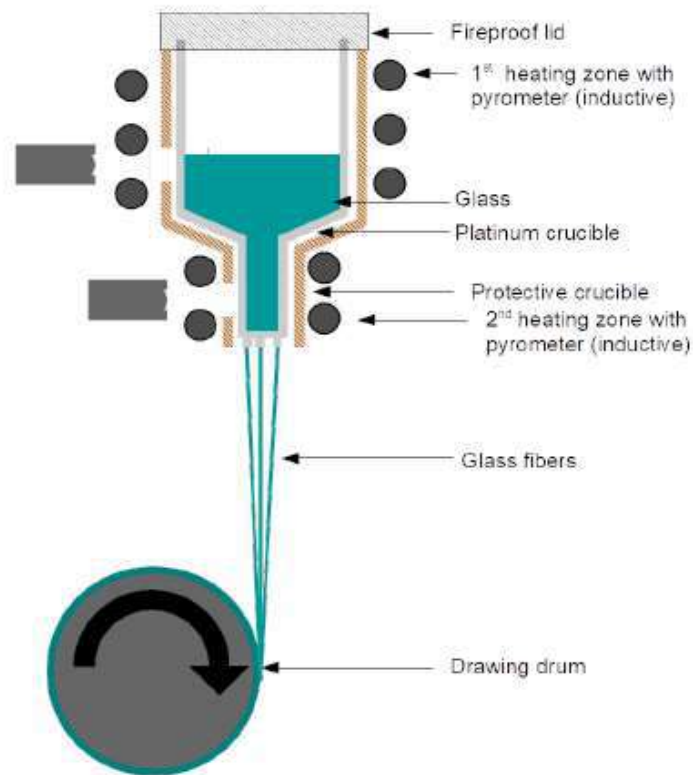


Figure 1. Schematic illustration of the fibre drawing plant.