

## استفاده از مواد تغییر فاز دهنده مبتنی بر مواد زیستی برای مدیریت گرمای موثر

### چکیده

افزایش ناگهانی قیمت گاز و نفت به دلیل تقاضا و مسائل سیاسی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای CO<sub>2</sub> به صفر تا سال 2050 دانشمندان را به ارائه استراتژی‌های تجدیدپذیر و پایدار برای جایگزینی منابع سوخت فسیلی یا کاهش تقاضای انرژی ترغیب می‌نماید. استفاده از ذخیره انرژی حرارتی ادغام شده با منابع انرژی تجدیدپذیر به ویژه انرژی خورشیدی، یک روش محبوب برای کاهش اوج تقاضای انرژی است. مواد تغییر فاز دهنده (PCM<sup>1</sup>) به عنوان ذخیره حرارتی عملی می‌تواند از مواد آلی و معدنی مختلف تولید شود در حالی که مواد آلی دارای مزایایی هستند. با این حال PCM‌های مبتنی بر نفت آلی اثرات نامطلوبی بر محیط زیست دارند و دانشمندان را ترغیب نموده که مواد تغییر فاز دهنده زیستی سازگار با محیط زیست (Bio-PCM) را مطالعه نمایند. بررسی فعلی بر روی کاربرد مواد تغییر فاز دهنده زیستی برای مدیریت گرمای موثر در سیستم‌های یکپارچه تمرکز دارد. کاربرد Bio-PCM در گرمایش و سرمایش ساختمان، از جمله روش‌های غیرفعال با ادغام PCM در مصالح ساختمانی یا استراتژی‌های فعال با استفاده از PCM در سیستم‌های گرمایش و سرمایش و تامین آب گرم خانگی همراه با سیستم‌های خورشیدی بررسی شد. کاربردهای دیگر Bio-PCM، مانند دارو رسانی حساس به حرارت، کنترل دمای بدن در منسوجات و لباس‌های پیاده‌سازی شده با PCM، خنک‌کننده الکترونیکی، انجماد مواد غذایی و حمل و نقل با زنجیره سرد مورد مطالعه قرار گرفت.

---

<sup>1</sup> phase change material

ذخیره سازی حرارت، مواد تغییر فاز دهنده، چربی حیوانی، روغن گیاهی، سیستم‌های گرمایش و سرمایش.

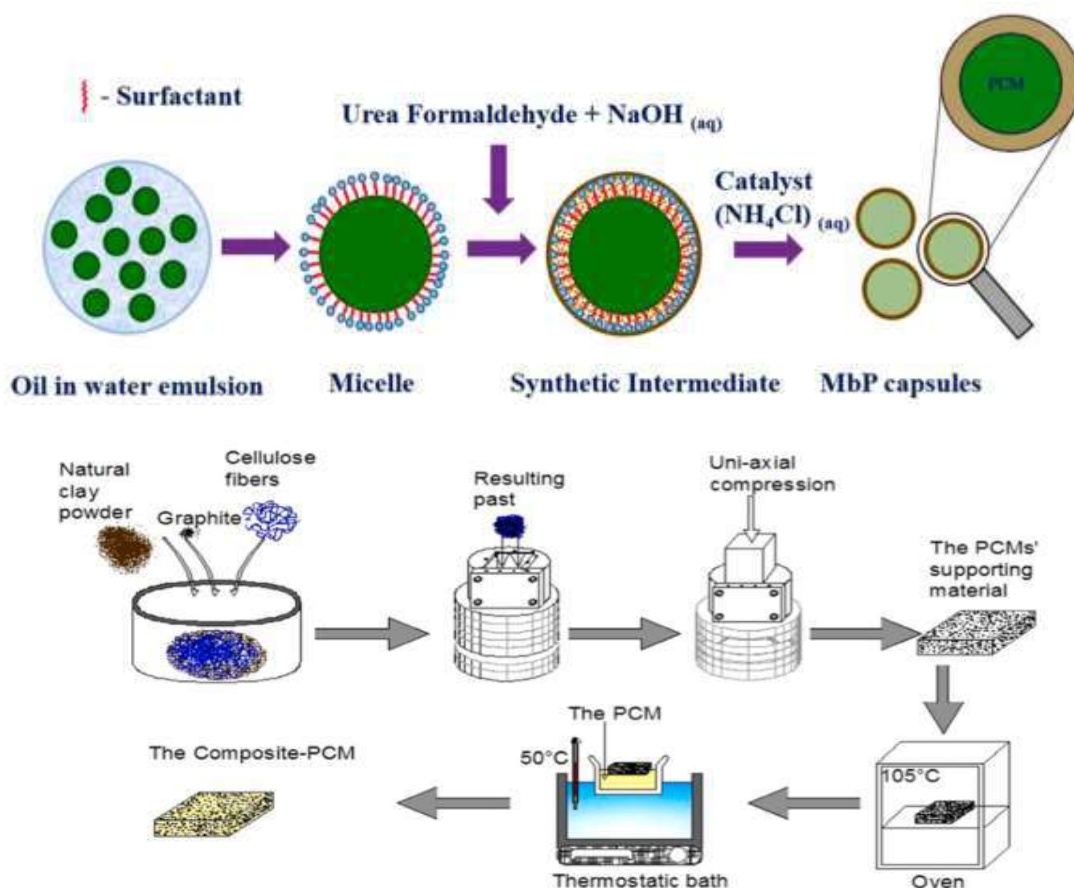
## نتیجه گیری

مواد تغییر فاز دهنده برای مدت طولانی در صنایع مختلف مانند ساختمان سازی، انرژی خورشیدی و حمل و نقل با زنجیره سرد در صنایع غذایی و پزشکی برای ذخیره انرژی یا جابجایی پیک تقاضای انرژی برای کاهش مصرف انرژی و بهبود انرژی مورد استفاده سیستم قرار گرفت. با این حال کارایی توجه کمتری به اثرات زیست محیطی PCMها شده است. PCMها را می توان به مواد زیستی و غیر زیستی تقسیم نمود که معروفترین PCM غیر زیستی پارافین است که سازگار با محیط زیست نیست و از مشکلات اشتعال پذیری بالا رنج می برد. از سوی دیگر، PCMهای زیستی استخراج شده از مواد بیولوژیکی و طبیعی مانند گیاهان (چوب، روغن های گیاهی) و حیوانات (چربی، خوک و غیره) به عنوان گزینه های جایگزین سبز در نظر گرفته می شوند. در مطالعه حاضر کاربرد Bio-PCM در مدیریت حرارتی، از جمله گرمایش و سرمایش با توجه خاص به فناوری های یکپارچه بررسی شده است. PCMهای مبتنی بر مواد زیستی ارزان، قابل تجدید، غیر خورنده، غیر قابل اشتعال و سازگار با محیط زیست با طیف گسترده ای از دماهای انتقال هستند که آنها را برای کاربردهای مختلف مناسب می نماید. PCMهای زیستی کاربردهای گسترده ای از جمله ادغام آنها در تخته های دیواری و سایر مصالح ساختمانی به عنوان ذخیره حرارتی، در سیستم های سرمایش و گرمایش HVAC<sup>2</sup>، آب گرم خانگی، کلکتورهای خورشیدی و پانل های فتوولتائیک، اجاق های خورشیدی و مبدل های حرارتی، خورشیدی. دودکش، خنک کننده الکترونیکی، حمل و

---

<sup>2</sup> Heating, Ventilation, and Air Conditioning

نقل با زنجیره سرد، کاربرد نساجی و بسته‌بندی و دارورسانی حساس به حرارت و غیره دارند. با این حال مطالعات تجربی بیشتری برای استفاده از Bio-PCM در برنامه مذکور برای تخمین اثربخشی PCMها در کاهش تقاضای



انرژی یا مدیریت حرارتی به‌ویژه برای کاربردهای خنک‌کننده الکترونیکی یا ساخت‌وساز ساختمان به‌عنوان مثال، استفاده از PCMهای مبتنی بر زیست‌محیطی در پانل‌های قابل جابجایی واقع در داخل دیوار نیاز است. علاوه بر این، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تولید، حمل و نقل و استفاده از PCMهای زیستی باید به طور کلی تجزیه و تحلیل شود و با سایر PCMهای غیر زیستی مانند پارافین مقایسه شود. تجزیه و تحلیل جامع کل چرخه عمر PCMها از تولید تا پایان عمر باید یک عامل اساسی در انتخاب PCM مخصوص برای کاربرد خاص در نظر گرفته شود. فقدان چنین تحلیلی در کار مشهود است.

**Reference:**

**Mehrizi, Abbasali Abouei, et al. "Application of bio-based phase change materials for effective heat management." *Journal of Energy Storage* 61 (2023): 106859.**

<https://doi.org/10.1016/j.est.2023.106859>

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیمزاده