

عملکردهای مکانیکی، فیزیکی و زیست تخریب پذیری کامپوزیت‌های پلی پروپیلن بازیافتی در پودر پوسته بادام زمینی تصفیه شده و تصفیه نشده

چکیده

در این پژوهش از پودر پوسته بادام زمینی^۱ (GSP) به منظور تقویت پلی پروپیلن بازیافتی^۲ (PP بازیافتی) استفاده گردید. GSP متشکل از اندازه‌های دو ذره یعنی (0-250 میکرومتر و 250-420 میکرومتر) تا حدی با هیدروکسید سدیم^۳ در دمای اتاق فرآوری شده و GSP های فرآوری شده و نشده^۴ به صورت فشرده و با PP بازیافت شده ترکیب شدند تا کامپوزیت‌های PP بازیافتی GSP را تولید نمایند. برای مقایسه، PP بازیافت شده با اندازه یکسان به عنوان نمونه شاهد تولید گشت. اثرات افزودن GSP و هیدروکسید سدیم فرآوری شده بر PP بازیافتی از طریق آزمایش مکانیکی کامپوزیت‌های توسعه یافته^۵ مورد بررسی قرار گرفت. خواص مکانیکی (استحکام کششی، سختی و چقرمگی) کامپوزیت‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و استحکام کششی هر دو نوع کامپوزیت‌های PP بازیافتی GSP فرآوری شده و فرآوری نشده بالاتر از PP بازیافتی و GSP فرآوری شده با اندازه ذرات 0-250 میکرومتر است که بالاترین مقدار را دارد. استحکام کششی در 25 درصد وزنی GSP در ماتریس PP بازیافت شده باعث شد تا سختی PP بازیافتی با افزایش محتوای GSP افزایش یابد در حالیکه سختی آن با افزایش غلظت GSP در ماتریس PP بازیافتی کاهش می‌یابد. جذب آب کامپوزیت‌های PP بازیافت شده با GSP به همان اندازه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که کامپوزیت‌های PP بازیافت شده با GSP در مقایسه با کامپوزیت‌های PP بازیافت نشده با GSP دارای جذب آب کمتری است. PP بازیافتی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که پایداری حرارتی و بلورینگی^۶ پلیمر با افزودن GSP افزایش یافته است. هویت‌شناسی ساختاری^۷ نمونه‌های انتخاب شده از طریق میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و پراش پرتو ایکس^۸ (XRD) به طور یکسان برای صحنه‌گذاری عملکرد مکانیکی کامپوزیت‌ها انجام شد. در نهایت، بررسی زیست تخریب پذیری^۹ روی کامپوزیت‌ها و نمونه شاهد انجام شد و مورد مطالعه قرار گرفت. در این پژوهش این گونه دریافت شد که افزودن GSP در هر دو شکل، تجزیه زیستی^{۱۰} پلیمر PP

¹ groundnut shell powder (GSP)

² recycled polypropylene (recycled PP)

³ sodium hydroxide

⁴ GSP both treated and untreated

⁵ developed composites

⁶ crystallinity

⁷ Morphological characterization

⁸ x-ray diffraction

⁹ biodegradation

¹⁰ biodegradation

بازیافتی را ارتقا می‌دهد. چنین مواد کامپوزیتی پلیمری PP بازیافتی زیست تخریب پذیر GSP به منظور تولید بسته‌های غذای آماده و برخی از قطعات داخلی خودروها^{۱۱} بسیار ارزشمند هستند.

کلمات کلیدی

پودر پوسته بادام زمینی، پلی پروپیلن بازیافتی، زیست تخریب پذیری.

نتیجه گیری

توسعه کامپوزیت‌های پلی پروپیلن با قدرت پوسته بادام زمینی به عنوان تقویت کننده نیاز به کنترل رابط بین GSP و ماتریس PP بازیافتی دارد. عملیات شیمیایی GSP با هیدروکسید سدیم جهت اصلاح GSP برای پیوند بهتر با ماتریس آبگریز^{۱۲} موفق بوده است. بنابراین، نتایج زیر را می‌توان از این کار استخراج نمود:

- کامپوزیت‌های PP بازیافت شده با GSP، جذب رطوبت پایینی نسبت به کامپوزیت‌های PP بازیافت نشده با GSP نشان دادند.
- استحکام مکانیکی PP بازیافت شده با GSP تصفیه شده بیشتر از کامپوزیت‌های PP بازیافتی GSP با اندازه ذرات یکسان است و استحکام همه کامپوزیت‌ها بیشتر از PP بازیافتی تقویت نشده است. کامپوزیت‌های PP بازیافت شده حاوی 25 درصد وزنی GSP دارای بالاترین استحکام کششی هستند.
- سختی مکانیکی کامپوزیت‌ها با افزایش درصد وزنی GSP افزایش می‌یابد.
- افزودن GSP به ماتریس PP بازیافت شده، پایداری حرارتی و همچنین بلورینگی آن را افزایش می‌دهد.
- مطالعه زیست تخریب پذیری نشان داد که افزودن GSP چه به صورت فرآوری شده یا چه فرآوری نشده، تجزیه پذیری زیستی PP بازیافتی را با GSP تصفیه نشده که درجه بیشتری از تخریب زیستی را نشان داده، افزایش می‌دهد.

Reference

¹² hydrophobic matrix

Usman MA, Momohjimoh I, Usman AO. Mechanical, physical and biodegradability performances of treated and untreated groundnut shell powder recycled polypropylene composites. *Materials Research Express*. 2020 Mar 2;7(3):035302.