

استفاده پلیمر طبیعی پلی لاکتیک اسید به جای پلیمرهای مصنوعی نفتی در کامپوزیت چوب پلاستیک

زهرا یاری فیروزآبادی^{۱*}، هادی علی یاری بروجنی^۲، محمد شمسیان^۳

۱- دانشجو دکتری مهندسی صنایع چوب و فراورده‌های سلولزی، دانشکده منابع طبیعی زابل، زابل، ایران

۲- دانشجو دکتری مهندسی صنایع چوب و فراورده‌های سلولزی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۳- دانشیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

مستول مکاتبات: Zahra.yar.1990sss@gmail.com

چکیده

پلیمرهای حاصل از پتروشیمی به علت جرم مولکولی بالا و آب‌گریز بودن نمی‌توان آن را به آسانی تخریب کرد و ممکن است میلیون‌ها سال در طبیعت وجود داشته باشد پلیمر طبیعی مثل پلی لاکتیک اسید می‌تواند به طور کامل داخل اکوسیستم‌های طبیعی تخریب شوند و به هیچ عنوان مشکل آلودگی و پسماند را ایجاد نکنند همچنین از نظر مقاومت‌های مکانیکی، فیزیکی و گرمایی جایگزین خوبی برای پلیمرهای پتروشیمی است. در ساخت محصول کامپوزیت چوب پلاستیک با پلیمر پلی لاکتیک اسید به سه روش اکستروژن، بالتروژن و قالبی تولید کرد.

واژه‌های کلیدی: پلی لاکتیک اسید، پلیمر نفتی، چوب پلاستیک

مقدمه

مواد پلاستیک حاصل از پتروشیمی به طور گسترده‌ای در بسته‌بندی، اتومبیل سازی، ارتباطات و صنایع الکترونیک به کار گرفته می‌شوند. این پلیمرهای مصنوعی مزایا و کاربردهای متنوعی را فراهم می‌کنند، اما به علت جرم مولکولی بالا و ویژگی آب‌گریزی نمی‌توانند، به آسانی تخریب شوند. در نتیجه زباله‌های حاصل از پلاستیک‌های غیر زیست تخریب پذیر می‌توانند، به جای دفن کردن به وسیله بازیافت مجدداً مورد استفاده قرار گیرند [۱]. افزایش مشکلات زیست محیطی با تجمع و انباشته شدن ضایعات پلاستیک، گرایش‌ها را به سمت توسعه پلیمرهای تجزیه پذیر معطوف کرده است [۵]. در طی سال‌های اخیر، پلیمرهای تخریب پذیر و زیست سازگار با ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی مناسب توجه ویژه‌ای را برای جایگزینی پلیمرهای نفتی جلب کرده‌اند. پلی لاکتیک اسید، نیز یکی از پلیمرهای زیست تخریب پذیر، دارای سفتی و مقاومت بالا و مشتق شده از منابع تجدیدپذیر است که در ترکیب با الیاف لیگنوسلولزی، چند سازه‌های سبز را تولید می‌کند [۱]. همچنین ویژگی‌های گرمایی پلیمرهای زیستی به پلیمرهایی مانند پلی پروپیلن، پلی اتیلن و پلی استایرن بسیار نزدیک است یکی از این پلیمرهای طبیعی، پلی لاکتیک اسید است که پلیمری ترموپلاستیک به شمار می‌رود [۶]. چند سازه‌های سبز کاملاً تجزیه پذیر می‌باشند. این مواد می‌توانند به طور کامل داخل اکوسیستم‌های طبیعی مانند لجن فعال، خاک طبیعی و به هیچ عنوان مشکل آلودگی و پسماند را ایجاد نکنند [۱].

فواید این پلیمر طبیعی عبارت‌اند از: زیست تخریب پذیر، مصرف انرژی کمتر برای تولید، کاهش گازهای گلخانه‌ای، تجدید شونده‌گی و ویژگی‌های مقاومتی مناسب علاوه بر این، انعطاف پذیری در برابر حرارت، سازگاری با محیط زیست و سهولت تولید از دیگر ویژگی‌های این پلیمر است. شکنندگی ذاتی و سفتی آنها سبب محدودیت استفاده از آن در کاربردهای مختلف می‌شود، ولی استفاده از الیاف طبیعی به عنوان عامل تقویت کننده می‌تواند راه حلی امید بخش برای بهبود و جبران خواص نامناسب آن باشد زیرا الیاف طبیعی با مقاومت و سفتی زیاد، قیمت کمتر، چگالی کم و انعطاف پذیری دارای توانایی تقویت ماتریس پلیمر برای کامپوزیت‌های با ویژگی‌های مطلوب‌اند [۶]. الیاف لیگنوسلولزی می‌تواند به عنوان جزئی دیگر از مواد تشکیل دهنده چندسازه‌های زیستی محسوب شود [۷]. دسترس پذیری آسان، قابلیت تخریب بیولوژیکی در طبیعت، خواص حرارتی مطلوب، تجدیدپذیر بودن، عدم ایجاد سایش و خوردگی در ماشین آلات و عدم تولید مواد سمی بعد از سوختن را می‌توان از دلایل استفاده از این الیاف در ساخت این نوع فرآورده عنوان نمود. توانایی الیاف طبیعی در جذب دی‌اکسید کربن که به کاهش نرخ آلودگی‌های زیست محیطی منجر می‌گردد را می‌توان از دیگر مزایای این الیاف برشمرد [۴].

در این پژوهش ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی چندسازه پلی لاکتیک اسید-آرد ساقه کلزا ساخته شد افزایش مقدار آرد ساقه کلزا، مدول گسیختگی، مقاومت کششی و مقاومت به ضربه بدون فاق چندسازه در مقایسه با PLA خالص کاهش و در مقابل ویژگی‌های الاستیک شامل مدول یانگ، مدول الاستیسیته خمشی و سختی سطح افزایش یافتند. همچنین، افزودن آرد ساقه کلزا موجب جذب آب و واکنشیدگی ضخامت این چندسازه گردید [۲]. در ساخت محصول کامپوزیت چوب پلاستیک به سه روش اکستروژن، بالتروژن و قالبی تولید می‌گردد [۳]. هدف از این تحقیق استفاده پلیمر سبز به جای پلیمرهای نفتی می‌باشد.

نتیجه‌گیری

افزایش مشکلات زیست محیطی با تجمع و انباشته شدن ضایعات پلاستیک، گرایش‌ها را به سمت توسعه پلیمرهای تجزیه پذیر معطوف کرده است. پلیمرهای تخریب پذیر و زیست سازگار با ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی مناسب توجه ویژه‌ای را برای جایگزینی پلیمرهای نفتی جلب کرده‌اند. پلی لاکتیک اسید، پلیمرهای زیست تخریب پذیر، دارای سفتی و مقاومت بالا و مشتق شده از منابع تجدیدپذیر است که در ترکیب با الیاف لیگنوسلولزی، چند سازه‌های سبز را تولید می‌کند. به طور کامل داخل اکوسیستم‌های طبیعی تخریب شوند و به هیچ عنوان مشکل آلودگی و پسماند را ایجاد نمی‌کنند در ساخت محصول کامپوزیت چوب پلاستیک با پلیمر پلی لاکتیک اسید به سه روش اکستروژن، بالتروژن و قالبی تولید کرد.

مراجع

- [1] Al-Dadi, M., Hijazi, S., Southi, M., Abdulkhani, A., Jamalirad, L., 2016. Studying the behavior of biodegradability and color change of several structures obtained from different types of bagasse/polylactic acid paper pulp, Iran Journal of Wood and Paper Industries, 8(1): 1-13. (In Persian)
- [2] Dehghan, M., Sadeghi Fard, A., Dehmardeh, H., Shahreki, A., 2018. The effect of polylactic acid on the mechanical and physical properties of several wood-plastic structures, Iranian Journal of Wood and Paper Industries, 10(2): 272-261. (In Persian)
- [3] Hosseini, M., Fadaei, M., 2013. a description of the process and technology of multi-structure wood products, Jihad Dhanshi, Tehran, 415. (In Persian)
- [4] La Mantia, F. P. and Morreale, M., 2011. Green composites: A brief review. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 42(6), 579-588
- [5] Mohammadi, M., Barkani, M., 2014. Investigation of mixing, morphology and mechanical properties of polyethylene-starch-polycaprolactone mixtures, Journal of Polymer Science and Technology, 18(3): 181-190. (In Persian)
- [6] Naroi, S., Jamali-Rad, L., Aminian, H., Hijazi, S., 2017. Properties of green polylactic acid composite reinforced with tobacco stem flour, Iranian Journal of Natural Resources, 71(3): 231-241. (In Persian)
- [7] Sharma, R., Raghupathy, V. P., Rao, S. S. and Shubhanga, P., 2015. Review of recent trends and developments in biocomposites. In International Conference on Recent Developments in Structural Engineering.