

Biodegradábilis tejsav alapú polimer szerkezeti és morfológiai vizsgálata

Structural and morphological studies of lactic acid based biodegradable modified polymer packaging materials

DÉZSI Pál Patrik^{1,3}, Dr.HEINER Zsuzsanna², PAPPNÉ Dr.Sziládi Katalin¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Gépészeti Intézet Szeged, Mars tér 7. 6724

²Humboldt-Universität zu Berlin

Albert-Einstein-Str.5-11, 12489 Berlin, Németország

³Semilab Félvezető Fizikai Laboratórium Zrt., Budapest

Prielle Kornélia u. 4/A, 1117

ABSTRACT

During our research, we modified biodegradable polylactic acid (PLA) by applying different chemical reactions, based on acetic anhydride and hexamethylenediamine-treatments. In the first part of the experiments the PLA samples were prepared via mechanical pressing, however, we couldn't achieve homogenous, uniform surfaces, and therefore we conducted our investigations with prefabricated PLA films with a thickness of 250 μm later on. We were monitoring the structural changes in the PLA samples with Raman spectroscopy. In addition to the structural analysis, we gathered information on the mechanical and morphological changes that occur due to the modifications we applied. For this purpose, we used atomic force microscopy (AFM) and nanoindentation analysis. Our experimental results show that the different chemical treatments resulted in structural, as well as mechanical changes, and these findings could contribute to the wider application of biodegradable polymers in the future.

Acknowledgements: SUPPORTED BY THE ÚNKP-22-SZTE-194 NEW NATIONAL EXCELLENCE PROGRAM OF THE MINISTRY FOR CULTURE AND INNOVATION FROM THE SOURCE OF THE NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION FUND „and by "Deutsche Forschungsgemeinschaft (GSC 1013 SALSA)". Pál Patrik Dézsi would like to express his special thanks to Attila Gergely Végh (Biological Research Centre, Szeged) for his support in conducting the spectroscopy measurements and to Alexandra László Cseszkóné, as well as Gábor Gulyás (SEMILAB Ltd., Szeged), who made it possible to carry out the nanoindentation and AFM measurements.

Keywords: PLA, polymer, Raman microspectroscopy, nanoindentation, AFM

KIVONAT

Kutatásunk során biodegradábilis politejsav (PLA) mintákat módosítottunk különböző kémiai reakciókkal. A PLA mintákat ecetsav-anhidriddel, valamint hexametilén-diaminnal kezeltük. A méréseink során a minták egy részét PLA granulátumból mechanikus préseléssel készítettük elő. A préselést követően nem kaptunk homogén, egyenletes mintafelszínt, így a későbbiekben előre legyártott, 250- μm vastagságú PLA filmeket vizsgáltunk. A polimerben történő szerkezeti és strukturális változásokat Raman spektroszkópiával követtük nyomon. A szerkezeti vizsgálaton túl információt gyűjtöttünk a módosítás hatására bekövetkező mechanikai és morfológiai változásokról is, amihez atomerő-mikroszkópos, ún. AFM vizsgálatokat és nanoindentációt használtunk. A kísérleti eredményeink azt mutatják, hogy a kezelések hatására mind szerkezeti, mind mechanikai változások következtek be. Kutatásunk a későbbiekben hozzájárulhat a biodegradábilis polimerek minél szélesebb körű felhasználásához.

Köszönetnyilvánítás: A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM ÚNKP-22-1-SZTE-194 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT., és a Deutsche Forschungsgemeinschaft (GSC 1013 SALSA) támogatta. Dézsi Pál Patrik külön köszönetet mond Végh Attila Gergelynek (SZBK, Szeged) a spektroszkópiai mérések kivitelezésében nyújtott segítségével és Cseszkóné László Alexandrának és Gulyás Gábornak (SEMILAB Zrt. Szeged) a nanoindentációs, és AFM mérések lehetővé tételéért.



Kulcsszavak: PLA, polimer, Raman mikroszkópia, nanoindentáció, AFM