

“Reducció de la fragilitat intrínseca de formulacions industrials d'àcid polilàctic – PLA mitjançant la utilització de tècniques de mesclat i compatibilització”

En els últims anys, s'ha produït un increment de la sensibilitat pel medi ambient. Amb aquest, moltes investigacions s'han dirigit cap al desenvolupament de nous materials més respectuosos amb el medi ambient. En el camp de la tecnologia de materials polimèrics, la utilització de biopolièsters poc a poc està envaint els sectors industrials. Entre tots aquest biopolièsters, l'àcid polilàctic (PLA), que pot obtenir-se a partir de recursos renovables com ara el midó, ha anat guanyant rellevància al mateix temps que el seu preu ha anat disminuint. Actualment, el PLA és un biopolímer de gran importància en sectors com l'automoció, construcció, sector mèdic, impressió 3D, etc. entre d'altres. El PLA presenta excel·lents propietats mecàniques i una bona estabilitat tèrmica. A més a més, ofereix una finestra de processat prou ampla que permet la fabricació de peces i components evitant la degradació tèrmica d'aquest. No obstant això, el PLA és un polímer d'alta cristallinitat i això repercuteix en les seues propietats dúctils. Aquest es caracteritza per un baix allargament a la ruptura, baixa tenacitat i, en conseqüència, elevada fragilitat.

Aquesta tesi doctoral es centra en la millora de les propietats dúctils i la reducció de la fragilitat intrínseca del PLA per tal d'ampliar, encara més, les seues aplicacions industrials. Dels diferents plantejaments possibles: plastificació, copolimerització, extrusió reactiva i mesclat, aquesta tesi doctoral es centra en la reducció de la fragilitat mitjançant l'obtenció de mescles ternàries amb d'altres biopolièsters amb la finalitat d'obtenir formulacions altament respectuoses amb el medi ambient i un conjunt de propietats equilibrades. Per a aconseguir això, es planteja la hipòtesi d'utilitzar un biopolièster que mantinga les propietats mecàniques resistents en valors elevats. En aquest cas, s'ha treballat amb poli(3-hidroxibutirat) – (PHB), obtingut per fermentació bacteriana. L'altra hipòtesi de treball, es centra en la utilització de diversos biopolièsters flexibles que siguin capaços d'aportar una bona resistència a l'impacte, augmentant, d'aquesta manera, la tenacitat de les formulacions industrials. Amb aquesta finalitat, en aquesta tesi es treballa amb diversos biopolièsters flexibles com ara la poli(ε-caprolactona) – (PCL), el poli(butilé succinat) – (PBS) i un copolièster, el poli(butilé succinat-co-adipat) – (PBSA).

Considerant la importància que adquireixen els fenòmens de miscibilitat en les propietats finals de les mescles de polímers, es planteja la utilització d'una sèrie d'agents compatibilitzants derivats de recursos naturals renovables. En particular, es treballa amb olis vegetals modificats (epoxidats, maleïtzats i acrí·lats). Així, donada la reactivitat dels grups epòxid, anhídrid maleic i àcid acrí·lic amb els grups hidroxil terminals que presenten les cadenes dels diferents biopolièsters, es planteja la hipòtesi de la millora de la miscibilitat/interacció entre els diferents polímers de les mescles ternàries mitjançant la utilització d'oli de soja epoxidat, maleïtzat i acrí·lat (ESO, MSO i AESO respectivament).

De forma global, els resultats obtinguts amb aquesta tesi doctoral, permeten ampliar el camp d'utilització del PLA a través de mescles ternàries amb PHB i PCL o bé, amb PHB i PBS ò PBSA. Les formulacions desenvolupades en aquest treball d'investigació milloren notablement la tenacitat del PLA, aspecte que permet reduir de forma significativa la seua fragilitat intrínseca.