

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Química

Títol: Aplicació de nanofibres lignocel·lulòsiques procedents de residus agrícoles en el procés de producció de paper reciclat

Document: Resum

Alumne: Siham El Aboussi

Tutor: Joaquim Agustí Tarrés Farrés i Dr. Pere Mutjé Pujol

Departament: EQATA

Àrea: Enginyeria Química

Convocatòria (mes/any): Febrer 2016

RESUM

Actualment, el reciclatge és un acte de suma importància per a la societat i el medi ambient atès que el mateix suposa la reutilització d'elements i objectes de diferent tipus que d'una altra manera serien rebutjats, i per tant, amb la generació dels conseqüents problemes que comporta la seva incineració o bé el seu emmagatzematge en abocadors. En aquest sentit, el reciclat del paper està esdevenint una de les activitats principals de les indústries papereres.

L'elevada demanda que hi ha de paper reciclat provoca que la seva qualitat sigui cada vegada més difícil d'assolir, com a conseqüència de la degradació de les fibres en cada cicle de reciclat. Aquesta degradació de les fibres és provocada per els processos de refinatge mecànic i de hornificació, que aquestes experimenten en el procés de producció de paper.

Per a donar solució a aquesta problemàtica, els darrers anys molts investigadors han estudiat l'ús de nanofibres de cel·lulosa (CNF) aplicades en massa en la fabricació del paper com a substitut o complement al refinatge mecànic. Els resultats obtinguts en aquests estudis mostren una gran aptitud de les CNF com a agent de reforç, incrementant les propietats mecàniques del paper obtingut en més del 70%. I per tant, l'addició de nanofibres en la fabricació de paper es presenta com una opció molt interessant per a la indústria paperera.

L'objectiu d'aquest treball final de grau és demostrar la viabilitat tècnica d'aplicar nanofibres lignocel·lulòsiques (LCNF) procedents de residus agrícoles (palla de triticales) per millorar les propietats mecàniques del paper. A més a més, demostrar la efectivitat d'aquestes nanofibres lignocel·lulòsiques sobre pasta reciclada de procedència industrial i aigües col·lades de la mateixa.

El triticales és un cereal d'autofecundació que va ser obtingut artificialment per l'home a partir d'un híbrid de sègol i blat. Els cultius alternatius són aquells els quals la producció no està destinada principalment al consum d'aliment sinó que es destina a un ús principalment industrial, com és el cas de triticales.

Aplicació de nanofibres lignocel·lulòsiques procedents de residus agrícoles en el procés de producció de paper reciclat

Al realitzar aquest projecte, s'ha pogut demostrar la viabilitat tècnica de produir nanofibres lignocel·lulòsiques a partir de palla de triticale i donar un valor afegit a un residu agrícola. Mitjançant la determinació de la composició química del triticale, s'ha constatat que, a continguts idonis de lignina i hemicel·lulosa és més elevada la capacitat de nanofibril·lació, augmentant així, la superfície específica i capacitat d'enllaç de les fibres després de l'etapa de desestructuració.

Al estudiar l'aplicació en massa de les LCNF, s'ha corroborat que, al aplicar un 3% de LCNF amb una etapa de blanqueig i, midó i sílice col·loïdal com a agents de retenció i formació respectivament, la longitud de ruptura s'incrementa un 52,63%. De forma que s'obté 6459m aplicant al factor de correcció, que és un valor suficientment elevat per a realitzar una producció industrial.

A fi de comparar les aigües utilitzades a la indústria i les aigües de xarxa per determinar l'efecte d'aquestes sobre la producció de paper, s'ha fet un estudi de les propietats químiques d'aquestes aigües. S'ha constatat que la conductivitat de l'aigua de la xarxa presenta un valor bastant baix comparat amb les aigües industrials, i a més a més la densitat de càrrega és pràcticament nul·la, per tant, les condicions de treball no són similars que les de la indústria de paper reciclat. A més a més s'ha corroborat que a mesura que s'augmenten les etapes de reciclat, s'augmenta la conductivitat i consegüentment la densitat de càrrega de les aigües emprades. Això indica que la quantitat de matèria col·loïdal present en les aigües de procés és més elevada cada vegada que s'aplica una etapa de reciclat.

Per altra banda, s'ha constatat, que les aigües de procedència industrial, contenen matèria col·loïdal, càrregues i fins que interfereixen en la retenció de les LCNF, i per tant, disminueixen la efectivitat d'aquestes en les propietats finals del paper. Aconseguint d'aquesta manera un increment només del 13% respecte el 0% de LCNF i, aplicant midó i sílice col·loïdal. Fet que s'ha atribuït a una pèrdua parcial de LCNF durant el procés de formació i, la dificultat de retenir aquestes juntament amb els fins i càrregues. S'ha pogut concloure que els mecanismes de retenció i formació emprats a la

Aplicació de nanofibres lignocel·lulòsiques procedents de residus agrícoles en el procés de producció de paper reciclat

industria són efectius per la retenció de les nanofibres lignocel·lulòsiques malgrat la presència de matèria col·loïdal. A més a més, s'ha corroborat que a una conductivitat de 1779 $\mu\text{s/cm}$ la LR s'incrementa un 50% amb un valor de 7352m, i a una conductivitat de 3410 $\mu\text{s/cm}$ s'obté una LR de 7843m i, finalment a una conductivitat de 4310 $\mu\text{S/cm}$, la més elevada, s'obté 8134m. Tot aplicant el factor de correcció i un 3% de LCNF. Finalment s'ha pogut concloure que les propietats físicomecàniques milloren a mesura que augmenta la conductivitat de les aigües, resultats bastant favorables pel fet que a nivell industrial la conductivitat esdevé més elevada amb les etapes de reciclat per la presència de fins i agents de resistència presents en el paper reciclat.