

RESUMEN

En la presente tesis, se parte del interés de blanquear pasta kraft de eucalipto mediante tecnologías limpias, es decir, utilizando métodos más respetuosos por el medioambiente. La motivación para la realización de esta tesis, surge de la problemática ambiental ya conocida que existe con relación a la contaminación producida por los reactivos utilizados en el blanqueo de pastas para papel y del interés estratégico que representa por España la utilización de la madera de eucalipto. De esta forma, se quieren estudiar nuevos sistemas enzimáticos que puedan deslignificar y blanquear esta pasta.

La presente tesis se enmarca dentro de una de las líneas de investigación del Departamento de Ingeniería Textil y Papelera, de la Universidad Politécnica de Cataluña, encaminada en la Aplicación de la Biotecnología para el Blanqueo de Pastas.

Así, se enfoca la investigación hacia la utilización de xilanasas para potenciar el blanqueo en secuencias ECF y TCF, y hacia la utilización de lacasas mediante el sistema lacasa-mediador para blanquear y deslignificar la pasta. Debido al alto contenido en ácidos hexenurónicos de las pastas kraft de eucalipto, y a la creciente importancia de estos en los procesos de blanqueo, especial interés se da en su evolución a lo largo de los distintos tratamientos.

Primeramente, se realiza un escrutinio de actuación de distintas xilanasas nuevas y comerciales a fin de identificar las más eficientes en potenciar el blanqueo. Estos ensayos se realizan sobre secuencias XD, XP y XDP. Según las propiedades de la pasta de índice kappa, blancura, viscosidad y HexA y según el análisis por cromatografía en capa fina de los efluentes de la etapa X, se obtiene que la xilanasas comercial X_C i que la xilanasas nueva X_G son las más eficientes en potenciar el blanqueo. La xilanasas nueva más eficiente pertenece a la familia 11 de las glicosil hidrolasas. Por otro lado, se observa que la xilanasas X_J (familia 5) produce ligeros efectos sobre las pastas y que todas las xilanasas nuevas (familias 10, 11 y 5) contribuyen a la disminución del contenido en HexA de las pastas.

Seguidamente, la mejor xilanasas comercial (X_C) y nueva (X_G) se aplican en una secuencia completa de blanqueo XDEopD₁. Debido al interés científico que representa aplicar por primera vez una xilanasas de la familia 5 sobre las pastas, también se aplica la xilanasas X_J en esta secuencia completa. La xilanasas X_J se aplica sola y combinada con la xilanasas X_G . Los resultados demuestran que con un pretratamiento con xilanasas se mejoran las propiedades de las pastas a lo largo de la secuencia y que el

Resumen

pretratamiento X podría permitir un ahorro en dióxido de cloro. Además, las xilanasas no afectan a las propiedades físicas finales de los papeles.

En segundo lugar, se aplica el sistema lacasa-mediador (L) sobre las pastas utilizando HBT como mediador. El objetivo de este tratamiento es por un lado, optimizar las condiciones de aplicación del sistema lacasa-mediador según las propiedades de índice kappa y blancura y por otro lado, ver si el pretratamiento con xilanasas es capaz de potenciar el efecto del tratamiento L. También se quiere analizar cómo el tratamiento L afecta a los HexA, a la lignina y a la viscosidad. Los resultados demuestran que a dosis bajas de mediador y a tiempos cortos se obtienen buenas propiedades. El tratamiento L disminuye sobretodo la lignina de la pasta a pesar de que también disminuyen los HexA, y ligeramente la viscosidad. Los esteroides de la pasta son también eliminados durante el tratamiento. Además, se demuestra que el pretratamiento X "facilita" el efecto del sistema lacasa-mediador en eliminar los ácidos hexenurónicos de la pasta. Por último, queda evidenciada la necesidad de aplicar una etapa de extracción alcalina posterior a L.

Posteriormente, se compara la efectividad del mediador NHA con respecto al HBT obteniendo resultados muy prometedores con este mediador ya que a parte de ser más barato y potencialmente menos tóxico que el HBT, presenta una reacción de tipo reversible y es tan eficiente como este último en deslignificar la pasta. Paralelamente, se realiza una investigación de mediadores naturales producidos durante el crecimiento de *P.cinnabarinus* sobre la madera de pino. Por último, se aplica por primera vez la tirosinasa en el blanqueo de pastas y los resultados indican que hace falta continuar la investigación sobre esta posible aplicación biotecnológica de esta enzima. Este bloque de experiencias se ha realizado al "Institut National de la Recherche Agronomique" (INRA) de Marsella, Francia.

Finalmente, se discute sobre la importancia de los ácidos hexenurónicos a lo largo de los procesos de blanqueo, y sobre cómo estos son eliminados por los distintos tratamientos tanto químicos como enzimáticos. Se encuentra la relación entre estos ácidos y el índice kappa de la pasta de eucalipto utilizada.