

Incremento de la resistencia a la humedad de un adhesivo a base de harina de sangre para la industria maderera.

Ferré O. (1); García D.B.(2); Beviglia J.M.(3)

INTI Caucho

julianb@inti.gob.ar

OBJETIVO

Mediante estudios previos [1] se obtuvo un adhesivo a base de harina de sangre (HS) (Wilmor S.A.) que permite reemplazar adhesivos sintéticos para la industria maderera, principalmente para su aplicación en tableros y aglomerados para uso en interiores. Actualmente, los adhesivos utilizados en estos productos son derivados del petróleo, como por ejemplo urea-formaldehído (UF), debido a su alto poder de adhesión, gran resistencia a la humedad y su bajo costo. Sin embargo, tanto en el proceso de elaboración como en los procesos posteriores se libera formaldehído en concentraciones superiores a los límites permitidos por las normas internacionales. Cabe destacar que en el año 2004, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al formaldehído como agente cancerígeno [2]. El presente trabajo consiste en incrementar la resistencia a la humedad del adhesivo previamente desarrollado [1], mediante el agregado de resina epoxi en base acuosa (RE) (Solcor S.A.), para extender su uso en exteriores. Ambas materias primas permiten la reacción de entrecruzamiento con las proteínas de la HS, confiriéndole mayores valores de adhesión y disminuyendo su solubilidad en agua.

DESCRIPCIÓN

En una primera etapa se formularon adhesivos con diferentes concentraciones de RE con el fin de evaluar la adhesión en seco, las condiciones de aplicación y la solubilidad en agua de las películas adhesivas, luego del curado.

Para evaluar la adhesión en seco se prepararon cinco probetas de madera de guatambú, las cuales fueron aplicadas en prensa hidráulica, para tracción tipo "Shear" según Norma [3], a 70°C, durante 60 minutos con una presión de 7 MPa. Se retiraron las probetas de la prensa y se dejaron estabilizar durante 2 días a 23°C ± 2°C de temperatura y 50% ± 2% de humedad.

El gramaje de adhesivo aplicado fue de 400g/m². Se registraron los valores de adhesión como Tensión en MPa. Se graficó como tensión versus concentración de epoxi.

Para evaluar las condiciones de aplicación se realizaron barridos de frecuencia en Reómetro oscilatorio (Anton Paar), donde se obtuvo la viscosidad a diferentes esfuerzos de corte. Se buscó que el adhesivo tenga una viscosidad de entre 100 y 150 cP a altos esfuerzos de corte, para poder ser aplicado por spray –tal como se aplica el adhesivo UF 50%-.

Para evaluar la resistencia a la humedad de la película adhesiva se curaron los adhesivos base, con el agregado de RE a 70 °C en estufa con circulación forzada. Luego se trituroó en mortero y se tomó una muestra de la película, que se ensayó mediante extracción Soxhlet con agua durante 24 hs para la determinación del porcentaje de no-extraíbles (residuo sólido) según norma [5]. El extracto acuoso fue analizado por espectrofotometría UV-visible en el rango de 300 a 600 nm.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de adhesión en seco para el adhesivo base con cuatro concentraciones diferentes de RE.

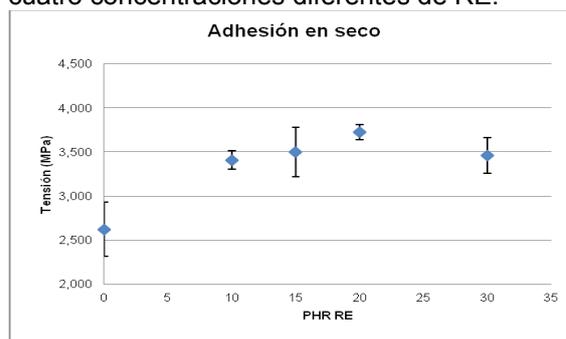


Gráfico 1: Adhesión en función del porcentaje de RE.

Se observa un incremento en los valores de adhesión en seco, aunque no se observan diferencias significativas entre las distintas concentraciones de RE.

Los barridos reológicos muestran que la viscosidad no se ve afectada por la incorporación de RE a altos esfuerzos de corte y se obtuvieron valores comparables al obtenido con UF 50%.

En cuanto a la resistencia a la humedad, se presenta el gráfico de porcentaje de no extraíbles en función de las distintas concentraciones de RE.

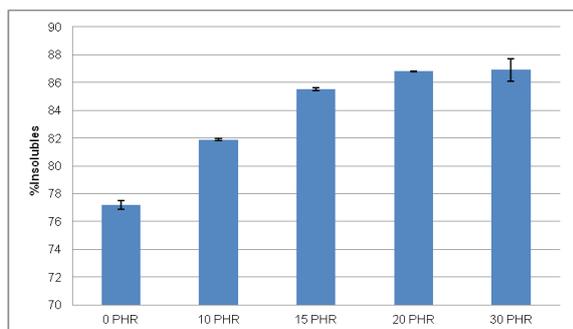


Gráfico 2: Porcentaje de materia insoluble para películas adhesivas con diferente concentración de RE.

Como se observa, a medida que aumenta la proporción de RE incrementa el porcentaje de no-extraíbles de la película del adhesivo.

A continuación se presentan los espectros UV-visible de los extractos líquidos obtenidos luego de la extracción.

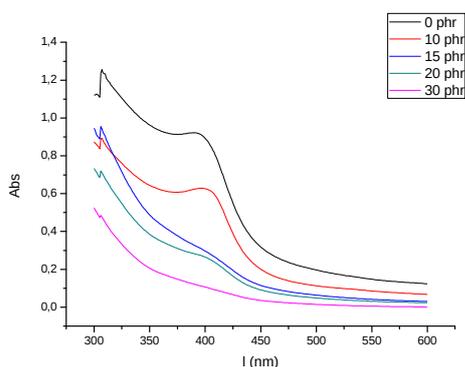


Gráfico 3: Espectro de absorción de extracto líquido de las películas adhesivas.

Como puede verse, a medida que aumenta la proporción de RE, disminuye la absorción de los extractos; lo que demuestra una importante mejora en la resistencia a la humedad por parte de la película adhesiva.

CONCLUSIONES

Los ensayos de adhesión en seco mostraron un aumento de la adhesión en función de la concentración de RE, hasta una concentración máxima de 20 PHR. A partir de dicho valor la adhesión comienza a disminuir. Esto puede deberse a la reacción de entrecruzamiento, que frente a un exceso de RE podría actuar como plastificante.

Por otro lado, los ensayos de extracción Soxhlet indican un aumento en la resistencia a la humedad de las películas adhesivas a medida que aumenta la cantidad de RE en la formulación. Esto evidencia un mayor nivel de entrecruzamiento entre las proteínas y los grupos epoxi de RE.

No obstante estas caracterizaciones no son suficientes como para evaluar el adhesivo para

el uso final en tableros de aglomerado, ya que allí el porcentaje de adhesivo con relación a la madera utilizada es considerablemente mayor, influyendo tanto la adhesión en húmedo como la resistencia de la película adhesiva a la humedad. Dicha caracterización forma parte del proyecto en el cual este equipo se encuentra trabajando actualmente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] García D.B et al (2012) *Obtención de un adhesivo de harina de sangre para la industria maderera como una alternativa renovable y libre de formaldehído*. Feica News Flash N° 16, Noviembre, 4-5.
- [2] International Agency for Research on Cancer; Press release # 153 (2004).
- [3] IRAM 45054, Adhesivos para estructuras de madera bajo carga.
- [4] ASTM D3677-90(reapproved 1995).
- [5] EN 2014:1991 "Clasificación de adhesivos no estructurales para uniones de madera y productos derivados de la madera".