

Caracterización por microscopía electrónica de barrido y técnicas asociadas de films de pectina dopados con Cu aplicados al envasado de alimentos

Yllanez, Yamila¹; Cangiano, Maria de los Angeles^{1,2}; Esquivel, Marcelo Ricardo^{3,4,5}

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis, Villa Mercedes, Argentina

² Instituto de Tecnología Química Universidad Nacional de San Luis (UNSL) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Villa Mercedes, Argentina

³ Comisión Nacional de Energía Atómica – Centro Atómico Bariloche – Bariloche, Argentina.

⁴ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Centro Atómico Bariloche – Bariloche, Argentina.

⁵ UNCo - Bariloche - Universidad Nacional del Comahue - Bariloche - Argentina

marcelo.r.o.esquivel@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

El interés en la síntesis, caracterización y fabricación de films de pectina dopados con nanoestructuras metálicas han ido incrementándose progresivamente debido a su potencial aplicación como envase ambientalmente amigable en la industria alimenticia [1]

La pectina es un polímero que ocurre naturalmente, es biodegradable y puede, con los agentes apropiados, trabajarse su espesor y densidad para hacerlo un film delgado apto para el recubrimiento de alimentos. Su versatilidad como film de recubrimiento puede ser trabajada incorporando estructuras bioactivas basadas en metales que promuevan la resistencia a la contaminación antimicrobiana [1]. Esta resistencia es más eficiente si la distribución composicional del compuesto pectina + nanoestructura es uniforme.

En ese sentido, la caracterización de la nanoestructura de la pectina conteniendo sustancias bioactivas requiere una labor cuidadosa porque las técnicas de caracterización se basan en interacciones de la nanoestructura con la sonda correspondiente del instrumento.

En este trabajo, se sintetizan películas de pectina por mezclado de pectina cítrica comercial al 2% con un porcentaje de esterificación del 70% y una masa molecular de 140 kDa y glicerol puro comercial (Ciccarelli, 99.5% pureza) al 1 % v/v disuelto en agua desionizada. La solución resultante fue agitada a 1000 rpm a temperatura ambiente, depuesta en una cápsula de Petri y mantenida en reposo durante 2 h. Una vez secada durante 6 horas en estufa a 40°C fueron depositadas sobre su superficie partículas de Cu obtenidas por molienda mecánica (Restch 100s mil, 5 h, en atmósfera de N₂ para evitar su oxidación). Una segunda película de pectina equivalente a la primera fue depositada sobre esa superficie y secada durante 16 h en estufa a 40°C conformando dos láminas adheridas entre sí conteniendo el Cu entre ambas. La nano y microestructura resultante fue analizada por microscopía electrónica de barrido en modos emisivo y reflectivo de bajo voltaje (LV-SEM) y por espectroscopia dispersiva en energías de bajo voltaje (LV-EDS) para minimizar el daño por irradiación de electrones. La uniformidad o lisura de la superficie fue determinada por imágenes en modo emisivo y la presencia y composición elemental de las partículas de Cu por imágenes en modo reflectivo y EDS. Los resultados son prometedores porque es posible buscar posibilidades de escalado de la fabricación del nanocomposite pectina + Cu.

REFERENCIAS

1. Yllanez, Y.; Cangiano, C.; Lambrese, Y.S.; Fernández, C.; Esquivel, M.R.; Cangiano, M.d.l.A, *New Environ F. Mat.*, 4 (2025) 68-78