

Optimización de la evaluación de propiedades de barrera de films plásticos compuestos (hidrofóbicos-hidrofilicos) – Variación de la permeabilidad al oxígeno en función del acondicionamiento de las muestras

De Rosa, G.; Fernández M. R.; Ariosti, A.

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Plástica (CITIP)

OBJETIVO:

El objetivo del presente trabajo es la optimización del acondicionamiento de muestras, en las mediciones de permeabilidad al oxígeno de films plásticos compuestos con una capa de copolímero de etileno-vinil alcohol (EVOH) como material de barrera.

INTRODUCCION:

La propiedad más relevante del EVOH es su capacidad de ofrecer una muy baja permeabilidad a los gases, tales como oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono, así como a los aromas[1]. Es por este motivo que este material plástico es de gran utilidad para el diseño de envases de barrera, para alimentos de larga vida útil o muy sensibles a deterioro por parte de los gases. La presencia de oxígeno puede acelerar la pérdida de la calidad nutritiva y sensorial de los alimentos [2], [3]. Por otra parte, la eficiencia de los envases, como los de atmósfera modificada (MAP), depende de la conservación de la mezcla de gases agregada dentro de los mismos [4]. En envases plásticos, la barrera a aromas es fundamental tanto para evitar el egreso de aromas característicos de los alimentos como el ingreso de olores indeseables del ambiente [5], [6].

El EVOH es un polímero hidrofílico[1] por la presencia de grupos hidroxilo en su estructura macromolecular. La absorción de humedad afecta seriamente sus propiedades de barrera. No obstante un diseño adecuado del envase, mediante la coextrusión de una capa interna de EVOH entre dos capas de materiales barrera al vapor de agua, como las poliolefinas (hidrofóbicas), permite aislarla en

estructuras tipo “sandwich”, manteniendo de esta manera sus propiedades de barrera.

Las condiciones del medio ambiente (temperatura y humedad relativa) afectan la medición de la permeabilidad a gases del EVOH [1], [7].

En el presente trabajo se estudió el efecto del acondicionamiento de las muestras, a diferentes humedades relativas y tiempos, en la medición de permeabilidad.

MATERIALES Y MÉTODO:

Se estudiaron películas coextrudadas de diferentes espesores, constituidas por una capa intermedia de EVOH entre capas de poliolefinas, usadas en el envasado de alimentos.

Se verificó visualmente que las muestras no poseían microporos, arrugas u otras imperfecciones. Además se verificó la uniformidad de espesor, que influye en la permeabilidad en forma inversa. Se utilizó oxígeno puro, de uso medicinal, libre de humedad.

La medición se llevó a cabo en una celda de transmisión de gases donde se ubica la película sellada entre dos cámaras, una de ellas en la cual se almacena el gas permeante (oxígeno), y la otra con vacío, recibiendo el gas que difunde a través de la muestra. El procedimiento manométrico [7] utilizado se basa en la medición del aumento de presión por el pasaje del gas permeante.

Las muestras se acondicionaron a temperatura constante de 23°C, en desecador, variando los valores de humedad relativa con distintas soluciones acuosas de ácido sulfúrico.

co [8]. La medición se realizó por triplicado en las mismas condiciones de acondicionamiento.

RESULTADOS:

Tabla 1. Muestra 1: espesor 73 µm (valor promedio)

HR %	Tiempo de acondicionamiento (horas)	Permeabilidad al oxígeno (cm ³ / m ² . día. atm)
0	48	1,9
25	48	1,9
50	48	2,1
85	48	8,2
85	96	8,5
85	120	9,5
85	168	9,9

Tabla 2. Muestra 2: espesor 74 µm (valor promedio)

HR %	Tiempo de acondicionamiento (horas)	Permeabilidad al oxígeno (cm ³ / m ² . día. atm)
0	240	2,1
0	336	2,9
0	48	2,5
50	48	9,2
85	48	14,3
85	96	13,5
85	120	13,7

Tabla 3. Muestra 3: espesor 80 µm (valor promedio)

HR %	Tiempo de acondicionamiento (horas)	Permeabilidad al oxígeno (cm ³ / m ² . día. atm)
85	48	2,6
85	120	2

Tabla 4. Muestra 4: espesor 120 µm (valor promedio)

HR %	Tiempo de acondicionamiento (horas)	Permeabilidad al oxígeno (cm ³ / m ² . día. atm)
0	48	0,9
0	120	0,9

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Del análisis de los resultados se observa que:

- El acondicionamiento de las películas a HR entre 50 y 85%, dependiendo del tipo de muestra, implica un aumento considerable

en el valor medido de permeabilidad.

- Estos resultados sugieren el deterioro en las propiedades de barrera del material estudiado.
- El acondicionamiento de las muestras durante períodos superiores a 48 horas no se traduce en una variación significativa en los valores medidos de permeabilidad.

CONCLUSIONES:

Al planificar mediciones de permeabilidad a gases de estructuras con EVOH es muy importante establecer, según los usos del material, las condiciones de HR de acondicionamiento y medición. El tiempo de acondicionamiento recomendado es de 48 horas. Aumentar el mismo sólo alargaría innecesariamente el tiempo de ensayo. Se ha podido optimizar con este trabajo, las condiciones de acondicionamiento de muestras con EVOH (hidrofóbicas-hidrofílicas) en los ensayos de permeabilidad a gases ofrecidos como servicios a clientes.

REFERENCIAS

- [1] "Ethylene-vinyl alcohol copolymers (EVOH)" The Wiley Encyclopedia of PACKAGING TECHNOLOGY, pp.354-360, second edition 1997.
- [2] R. P. Singh. "Scientific principles of shelf life evaluation", Shelf life evaluation of foods. Chapman & Hall. (1994), pp 3-24.
- [3] T. Yano, S. Matsusuhita, "Fundamentals of Foods" Food Packaging. Academic Press, Inc. (1990), pp 3-42.
- [4] J. P. Smith, B. K. Simpson "Modified Atmosphere Packaging of Bakery and Pasta Products ", Chapter 9, Principles of Modified – Atmosphere and Sous Vide Product Packaging, Technomic Publishing Co. NC (1995), pp 227-228.
- [5] R. Franz, "Permeation of Flavour Compounds Across Conventional as well as Biodegradable Polymer Films", Foods and Packaging Materials –Chemical Interactions. The Royal Society of Chemistry (1995), pp 45-58.
- [6] F. Johansson & A. Leufvén, "Food Packaging Polymers as Barriers Against Aroma Vapours and Oxygen in Fat or Humid Environments", Foods and Packaging Materials –Chemical Interactions. The Royal Society of Chemistry (1995), pp 114-117.
- [7] Standard Method for DETERMINING GAS PERMEABILITY CHARACTERISTICS OF PLASTIC FILM AND SHEETING. ASTM D 1434-82.
- [8] Standard Method of CONDITIONING PLASTIC AND ELECTRICAL INSULATING MATERIALS FOR TESTING. ASTM D 618 -61.

Para mayor información contactarse con:

Alejandro Ariosti – ariostia@inti.gov.ar

[Volver a página principal](#) ◀