

SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DE LA DIFUSIÓN DE CO₂ DESDE FOCOS DE GRANO HÚMEDO EMBOLSADOS HERMÉTICAMENTE

Alien Arias Barreto, Rita Abalone y Analía Gastón

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina, abarreto@fceia.unr.edu.ar, rabalone@fceia.unr.edu.ar, analiag@fceia.unr.edu.ar

Resumen. El almacenamiento en silos bolsas se ha convertido en una de las principales alternativas de solución a la falta de capacidad de almacenamiento fijo y el crecimiento de la producción de granos en los últimos años en Argentina.

Los granos son almacenados en bolsas plásticas herméticas, donde debido a la respiración de los seres vivos del granel (ecosistema formado por granos, hongos, insectos, etc.) se genera una atmósfera rica en CO₂ y pobre en O₂ que facilita su conservación.

El balance de gases en el silo bolsa dependerá del ingreso de O₂ y la pérdida de CO₂ al medio ambiente debido a la permeabilidad de la cubierta plástica y la relación que se establece con la respiración del ecosistema, la cual es fuertemente dependiente de las condiciones de temperatura y humedad del grano al ser embolsado.

En trabajos previos se desarrolló un modelo acoplado de transporte de energía y materia, (contenido de humedad, O₂ y CO₂) para determinar la temperatura y humedad de los granos almacenados silos-bolsa así como la difusión y concentración de los gases de la atmósfera intergranaria. El sistema de ecuaciones resultantes fue implementado en COMSOL Multiphysics 4.2 y resuelto con el método de elementos finitos.

En este trabajo, el modelo se emplea para analizar la difusión de CO₂ a partir de focos de grano húmedo dentro del granel seco. Los mismos suelen aparecer en la base de las bolsas como resultado de la infiltración de agua. Se estudia la evolución de los perfiles de concentración de gases para focos de distinto tamaño (volumen de grano) y contenido de humedad. La caracterización de esta dinámica mediante la simulación computacional aporta el conocimiento de base para definir los lugares y frecuencia de muestreo de la bolsa con el objetivo práctico de detectarlos tempranamente y de esta forma mejorar el protocolo de monitoreo.