



EVALUACIÓN EN CAMPO DE MÉTODOS PARA EL MUESTREO Y ANÁLISIS DE DIACETILO

JOURNAL OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HYGIENE - Estados Unidos

El diacetilo y la acetoína son cetonas ampliamente utilizadas en la industria de la alimentación. Ambos compuestos se muestrean en los puestos de trabajo al objeto de evaluar las exposiciones, ayudar a la selección de equipos de protección respiratoria y para evaluar la eficacia de la ventilación y otros procedimientos de control.

Investigadores del NIOSH han publicado métodos de muestreo y análisis de diacetilo y acetoína en el aire de los puestos de trabajo. Recientes investigaciones indican que el método para el diacetilo se ve afectado por la humedad, resultando una subestimación de la concentración real de diacetilo.

Los **efectos de la humedad** sobre la captación y posterior desorción de compuestos orgánicos recogidos sobre adsorbentes sólidos, por ejemplo silica gel y tamices de carbón molecular, han sido investigados y publicados por diversos autores.

Al objeto de evaluar los métodos de muestreo y análisis para el diacetilo, los autores del presente trabajo han realizado un **estudio en campo**, comparando métodos de muestreo ya existentes con otros nuevos.

Las muestras se recogieron una al lado de la otra y se analizaron de acuerdo con los métodos NIOSH 2557/2558, OSHA PV2118 y una versión modificada de dicho método

OSHA. Ya que muchas de las muestras fueron analizadas tanto para acetoína como para diacetilo, en el trabajo se presentan ambos resultados.

El método NIOSH 2557 utiliza como soporte de captación de la muestra un tubo de carbón molecular Anasorb (150/75 mg), a un caudal entre 10 y 200 ml/min y un volumen de aire entre 1 y 10 litros. El análisis fue por GC/FID (cromatografía de gases con detector de ionización de llama), utilizando una columna 60M Stabilwax.

El método OSHA PV2118 utiliza como soporte dos tubos de silica gel (150/75 mg) conectados en serie, a un caudal de 50 ml/min durante una hora. El análisis se realiza por GC/FID, utilizando una columna 60M DB-5.

El tercer método evaluado, una versión modificada del OSHA PV2118, solamente difiere de este método en que el soporte de captación contiene mayor cantidad de silica gel (400/200 mg).

Esta evaluación forma parte de una **investigación sobre exposiciones laborales a diacetilo y a otros aditivos aromatizantes en dos industrias de alimentación.**

El primer objetivo de estos trabajos fue **caracterizar las exposiciones laborales potenciales e identificar las tareas más**

comunes, los procesos en planta y los procedimientos dentro de este tipo de industrias.

Los estudios realizados han permitido comparar métodos de muestreo, análisis y procedimientos de campo.

Se realizaron tres visitas a dos empresas que mezclan y formulan aditivos aromatizantes para alimentos.

Se tomaron un total de 54 muestras de diacetilo y 30 muestras de acetoina en áreas de trabajo tales como producción de polvo, producción de líquidos, almacén, operaciones de secado, etc.

Durante las dos primeras visitas las muestras se tomaron en 3 días consecutivos, 8 horas por muestra, a un caudal de 0,1 l/min. Durante la tercera visita se recogieron muestras de 2 horas durante 2 días consecutivos, a un caudal de 0,05 l/min.

Los resultados analíticos del laboratorio, expresados en microgramos, se transformaron en concentración ambiental (mg/m³) dividiendo dichos valores por el volumen de aire asociado a cada muestra. A continuación se convierten en partes por millón (ppm) por volumen, utilizando el peso molecular del producto y la presión y temperatura ambientales.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo confirman que **el método NIOSH 2557 subestima las verdaderas concentraciones de diacetilo a medida que la humedad aumenta.**

Un incremento de la humedad relativa provoca una disminución de la eficacia del muestreo. No obstante, no ha sido posible encontrar una correlación matemática que permitiera encontrar un factor de corrección capaz de

compensar dicho decrecimiento de la eficacia de captación.

Los resultados también ilustran que la temperatura y la humedad relativa están significativamente correlacionadas con una mayor diferencia entre los métodos de evaluación para el diacetilo.

Por el contrario, los mismos resultados demuestran que no existe relación con la humedad absoluta. De todo ello se desprende que la temperatura y la humedad relativa existentes en el momento de la toma de muestras, y no solamente el contenido en humedad, son importantes para explicar este fenómeno de disminución de la eficacia de captación.

Aunque la temperatura y la humedad relativa son variables independientes, no podemos separar su efecto en nuestro análisis. De hecho, las humedades más bajas se encontraron en los días con temperaturas más altas, mientras que los valores más altos de humedad se observaron en los días con temperaturas más bajas.

Ya que la mayor parte de las evaluaciones en el laboratorio se han realizado a temperatura ambiente, deberían investigarse las diferencias de temperatura, al objeto de encontrar un factor de corrección para el método NIOSH.

Aunque los resultados presentados en este trabajo no proporcionan una validación de las técnicas utilizadas por OSHA, tanto en la versión original como en la modificada, se demuestra que no existe evidencia de que ambos métodos de muestreo y análisis presenten una tendencia a subestimar las concentraciones de diacetilo en las condiciones muestreadas.

*Se recomienda que **no se utilice el método NIOSH 2557 para determinar la concentración ambiental de diacetilo. Hasta que no se***





desarrolle un nuevo método, actualmente los investigadores del NIOSH utilizan el método OSHA modificado, empleando como soporte

de captación tubos de silica gel de 400/200 mg y anotan los valores de humedad y temperatura existentes durante la toma de muestras.