

La presencia de elementos perjudiciales para los productos almacenados en cámaras frigoríficas es un problema general para las empresas productoras.

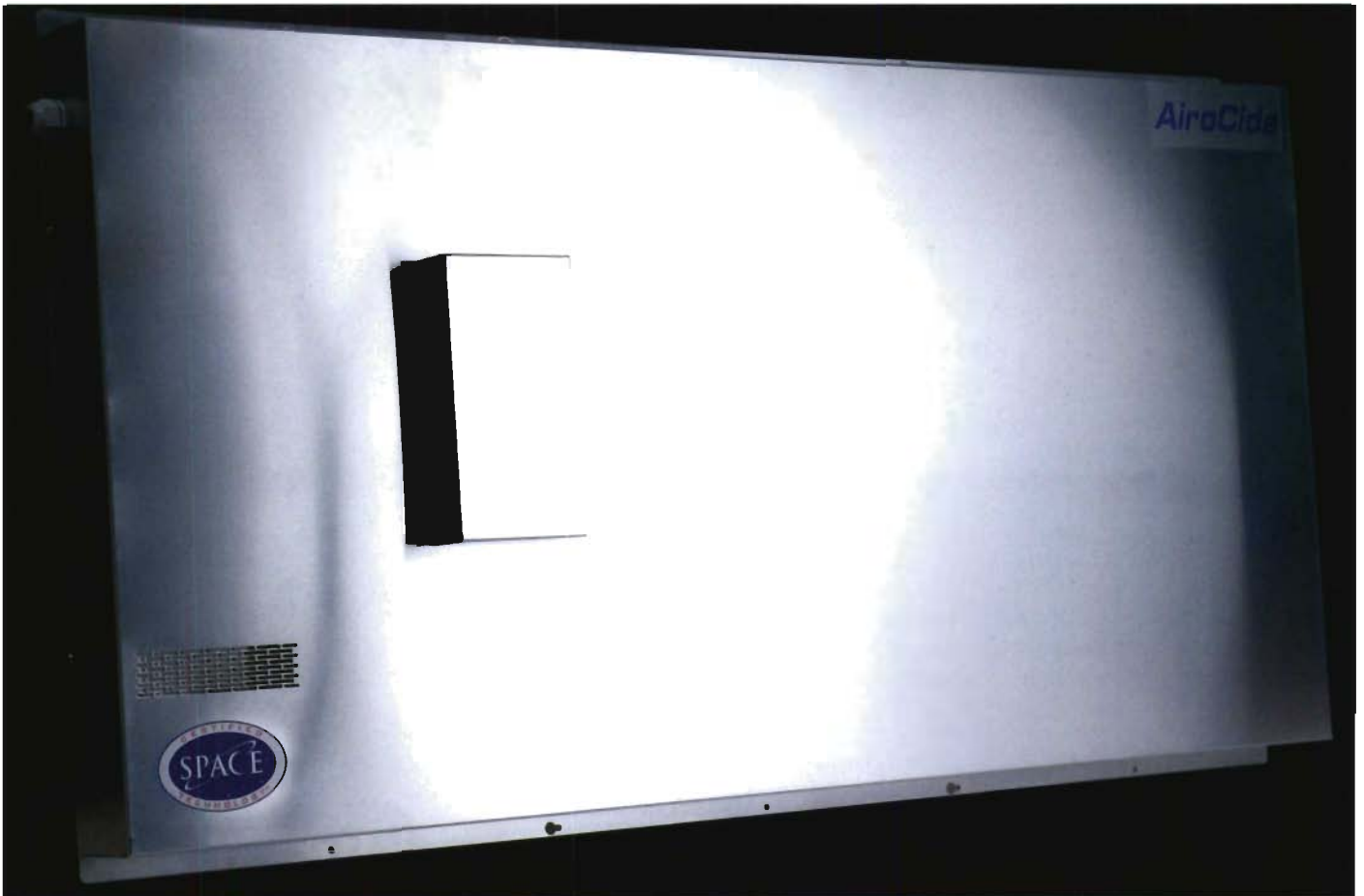
Eliminación de etileno, hongos y olores en cámaras frigoríficas

MORENO, J.¹, MORENO-GRAU, S.¹, ELVIRA-RENDUELES, B.¹, VERGARA-JUÁREZ, N.¹, MARTÍNEZ-GARCÍA, M.J.¹, AGUILAR-TARBAY, F.², ABAD MERÍN, J.³ Y MORENO CLAVEL, J.¹

¹ Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Politécnica de Cartagena
sele.moreno@upct.es

² Grupo CFM. SAT 9821

³ TrackOnTech
trackontech@yahoo.es.



La presencia de elementos perjudiciales para los productos almacenados en cámaras frigoríficas es un problema general para las empresas productoras. Entre los elementos perniciosos cabe destacar los compuestos orgánicos

AiroCide PPT ACS-100 utilizado durante la realización del estudio.

volátiles (COV en adelante), consecuencia del propio metabolismo de los productos almacenados, los hongos, dispersados por el aire a través de sus esporas y el etileno, que aunque englobado en los COV merece atención aparte dado

su carácter de hormona vegetal desencadenante de los procesos de maduración en los frutos. Existen en el mercado diversas tecnologías desarrolladas para combatir estos problemas. La mayoría de estas tecnologías se basan en el

empleo de oxidantes fuertes para destruir esos compuestos, y entre ellas encontramos la fotocatalisis con dióxido de titanio (TiO_2) y radiación ultravioleta (UV). En este trabajo presentamos los resultados de una serie de ensayos desarrollados en la SAT 9821, grupo CFM en Balsapintada, Murcia empleando el equipo AiroCide PPT, en dos cámaras, conteniendo pimientos y melones respectivamente. La imagen 1 muestra el equipo AiroCide PPT ACS-100 utilizado para la realización del estudio.

Objetivos y métodos

Para la realización del estudio se han medido tres parámetros. La concentración de etileno, el conteo de unidades formadoras de colonias de hongos (UFC) y la presencia de COV. El etileno dada su importancia en los procesos de envejecimiento de los frutos que limita su duración en cámaras frigoríficas, las UFC debido a los problemas de enfermedades en los frutos almacenados, y, por último, los COV. Los COV son compuestos generalmente procedentes del propio metabolismo de los productos almacenados que producen los olores que encontramos al entrar en una cámara frigorífica, así somos capaces de averiguar lo que se almacena en el interior de una cámara sólo por el olor característico que percibimos al entrar en ella. Estos COV pueden empeorar la calidad de los productos almacenados al ser absorbidos por otros frutos o vegetales. La eliminación de estos COV puede emplearse como indicador del funcionamiento del fotocatalizador como depurador del ambiente de las cámaras. Para comprender esta afirmación es necesario profundizar un poco en el proceso de oxidación. Para ilustrar el ejemplo haremos uso del etileno. Para la oxidación del etileno hasta CO_2 y H_2O es necesario una serie de pasos que producen productos intermedios que pueden resultar incluso peores que el producto original. Los productos intermedios en el caso del

etileno son el óxido de etileno, formaldehído, o metanol dependiendo de las características oxidativas del medio, todos ellos con riesgos higiénicos. Esta situación se complica al aumentar el tamaño de la molécula a destruir, aumentando las posibilidades de productos intermedios. La medida de los COV permite determinar si el proceso depurador reduce los niveles de los COV presentes en la zona de estudio, y si aparecen productos secundarios resultantes de la oxidación.

Para el muestreo de los distintos parámetros se emplearon 3 metodologías distintas, para la medida de etileno se empleó un medidor en continuo mediante detector electroquímico marca Bioconservación, con un rango de medida entre 0 y 100 ppm. Para la concentración de etileno se hacían 5 lecturas de concentración y se calculaba la media de ellas. Para el conteo de las UFC se empleó un muestreador volumétrico inercial Graseby sobre placas de cultivo SMA especiales para el desarrollo de esporas de hongos. En cada cámara se hizo un sondeo previo para determinar el tiempo de muestreo necesario para obtener un resultado significativo. En cada muestreo se duplicaba la muestra y el resultado es la media de las dos lecturas. Por último los COV se muestreaban sobre tubos adsorbentes de carbón activo con 3 granulometrías distintas para asegurar la captación del mayor rango posible de COV en una pasada. Los tubos eran posteriormente analizados mediante desorción térmica y cromatografía de

Existen en el mercado diversas tecnologías desarrolladas para combatir estos problemas. La mayoría de estas tecnologías se basan en el empleo de oxidantes fuertes para destruir esos compuestos, y entre ellas encontramos la fotocatalisis con dióxido de titanio (TiO_2) y radiación ultravioleta (UV)

gases con espectrómetro de masas (GCMS) para la identificación de los distintos compuestos.

Resultados y discusión

A continuación se muestran los resultados obtenidos para las concentraciones de etileno en la cámara de melones, UFC en la cámara de pimientos y COV en ambas cámaras.

Figura 1:
Valores medios e intervalo de confianza al 95 % para las concentraciones de etileno encontradas en la cámara de melones antes y después de la instalación del AiroCide PPT.

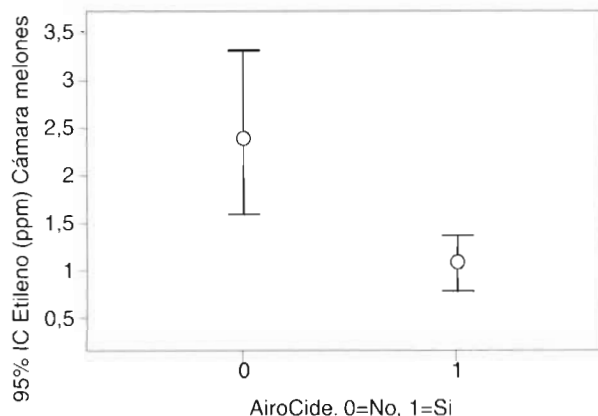
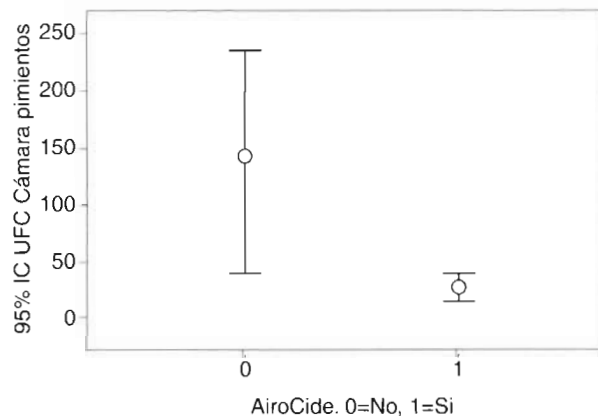


Figura 2:
Valores medios e intervalo de confianza al 95 % para los conteos de las Unidades Formadoras de Colonias encontradas en la cámara de pimientos antes y después de la instalación del AiroCide PPT.

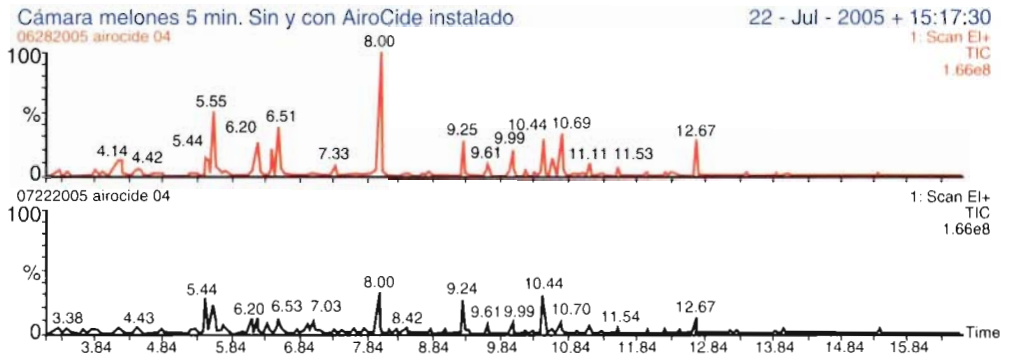


La figura 1 muestra los valores medios y el intervalo de confianza al 95% para las concentraciones de etileno antes y después de instalar el AiroCide en la cámara de melones. Se observa una disminución drástica en cuanto a la presencia de este compuesto. El melón es un fruto climatérico y, dependiendo de la variedad, un gran productor de etileno.

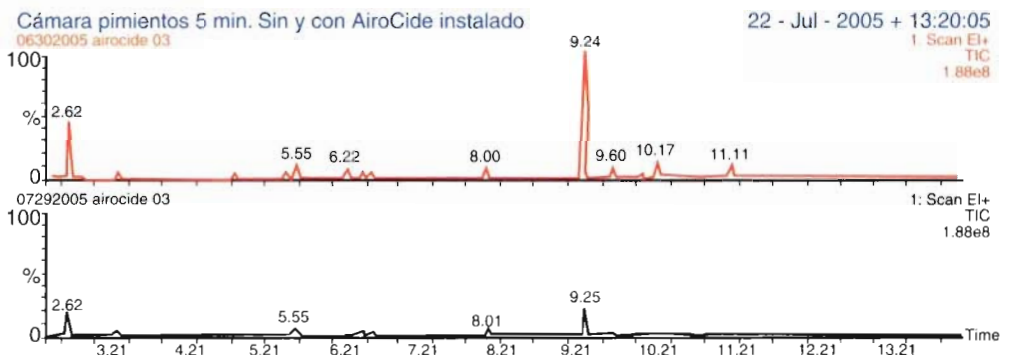
La figura 2 presenta los resultados de los recuentos de UFC en la cámara de pimientos durante el desarrollo del ensayo. Los valores representan el valor medio de UFC y el intervalo de confianza al 95% antes y después de la instalación del equipo, de nuevo se observa una disminución drástica en el conteo de colonias obtenido. Las figuras 3 y 4 muestran los cromatogramas obtenidos para la cámara de melones y de pimientos respectivamente antes y después de la instalación del AiroCide. Si comparamos las figuras 3 y 4, en ellas observamos que los compuestos presentes para la cámara de melones y pimientos son totalmente distintos. Observamos una mayor abundancia de compuestos para la cámara de melones que para la de pimientos, y pueden ser empleados como una huella dactilar de la atmósfera que nos vamos a encontrar en una cámara en función de lo que se almacene. Así si comparamos la figura 3A y 3B observamos que los picos predominantes en la figura 3A han disminuido drásticamente

Figura 3:

Cromatogramas obtenidos en la cámara de melones.
A.- antes de la instalación del AiroCide.
B.- Después de la instalación del AiroCide.

**Figura 4:**

Cromatogramas obtenidos en la cámara de pimientos.
A.- Antes de la instalación del AiroCide.
B.- Después de la instalación del AiroCide.



mente en la figura 3B, debido al proceso de depuración ejercido por el Airocide. También se observa que los compuestos presentes en ambos cromatogramas son coincidentes, pero en menor concentración, y no aparecen nuevos compuestos secundarios como resultado de la actividad del fotocatalizador.

Las figuras 4A y 4B muestran un resultado análogo para la cámara de pimientos, con una disminución generalizada de los picos encontrados antes y después de la ubicación del equipo en el interior de la cámara. El resultado expuesto demuestra que el equipo tiene un efecto reductor de las concentraciones presentes de los perfumes típicos de cada producto, pero sin liberar en la atmósfera

de la cámara ningún producto secundario resultante de la oxidación que se desarrolla en su interior.

Conclusiones

El AiroCide PPT ha demostrado ser un depurador eficaz para atmósferas interiores de cámaras frigoríficas en relación con las concentraciones de etileno, UFC y COV, para diferentes productos almacenados.

Por otro lado, es un equipo limpio que no incorpora ningún elemento pernicioso al ambiente en el que trabaja, pues todo el proceso oxidativo ocurre confinado en el interior del equipo siendo nula la liberación de compuestos secundarios al medio.

■ Entre los elementos perniciosos cabe destacar los compuestos orgánicos volátiles (COV), consecuencia del propio metabolismo de los productos almacenados, los hongos, dispersados por el aire a través de sus esporas y el etileno, que aunque englobado en los COV merece atención aparte dado su carácter de hormona vegetal desencadenante de los procesos de maduración en los frutos