

La mayor demanda del consumidor de información, origen de la innovación

Aplicaciones del envasado inteligente para productos de V gama

Los cambios en el estilo de vida de los consumidores y la demanda de productos seguros y de calidad impulsa la innovación en el envasado de los productos de V gama, a través del desarrollo de envases inteligentes que permitan garantizar su inocuidad a lo largo de toda la cadena de suministro.

Nuria Herranz, Inmaculada Lorente, Teresa Calvo - ITENE/, Susana Otero, Jesús Inarejos y Lorena Rodríguez - AIDO



Mantener la cadena de frío resulta fundamental para garantizar la seguridad alimentaria de los alimentos, sobre todo de los productos perecederos almacenados en refrigeración como es el caso de los productos de V gama. El no mantener la cadena de frío durante su comercialización y distribución implica disminuir su vida útil y aumentar el riesgo de posibles intoxicaciones alimentarias. De hecho, desde el año 2000 hasta 2008 se han notificado al Sistema de Información Microbiológica un total de 58.407 infecciones por Salmonella procedentes de 12 comunidades autónomas, gran parte de las cuales ocurrieron en verano debido, entre otras causas, a que la temperatura ambiente es más alta y resulta

más difícil mantener la cadena de frío. La cadena de frío presenta eslabones más débiles que otros, pero para solventarlos existen tanto recursos técnicos específicos como personal entrenado que garantizan la no rotura de esta cadena a lo largo de todo el ciclo de distribución. Sin embargo, actualmente no existe ningún mecanismo, sistema o dispositivo que controle o informe sobre posibles roturas de la cadena de frío a partir de que el producto es adquirido por el consumidor, por lo que resulta necesario desarrollar algún dispositivo que permita controlar la temperatura también a partir de este punto. Por otro lado, actualmente los consumidores demandan más información sobre los productos que adquieren. Informar-

les sobre las condiciones térmicas en las que ha sido distribuido y garantizarle la calidad y seguridad del producto que están adquiriendo supone una gran aportación y un salto tecnológico innovador. Con el objetivo de suplir estas necesidades, en el mercado están apareciendo cada vez más los llamados “envases inteligentes”, que son capaces de desarrollar funciones adicionales a las que ya dispone el envase *per se*. Entre ellas, destacan principalmente las que permiten una comunicación con el usuario, tales como detectar, grabar, memorizar, trazar y aplicar la lógica científica para suministrar información, facilitar la toma de decisiones, extender y/o garantizar la vida útil de los productos, aumentar la seguridad, mejorar la calidad y advertir sobre posibles problemas. Dentro de este grupo cabe destacar los indicadores tiempo temperatura, capaces de informar sobre la temperatura a la que ha sido distribuido un producto durante su cadena de suministro.

En los últimos 20 años ha habido un gran desarrollo de esta tecnología, pudiéndose encontrar actualmente en el mercado indicadores TTi con aplicación en el control de la temperatura de diversos productos, tales como productos alimentarios, farmacéuticos, vacunas, etcétera.

En función de su principio activo, los TTis se pueden dividir en tres tipos:

- **Sistemas físicos.** La mayoría de los indicadores tiempo-temperatura están basados en propiedades físicas que de-

penden básicamente de fenómenos de absorción o difusión. Un modelo común se basa en etiquetas multicapa que contienen un tinte o reactivo que es absorbido por una capa porosa, en la cual la presencia de color indica la historia térmica del producto. Incontables variaciones de este diseño se pueden encontrar en patentes y artículos.

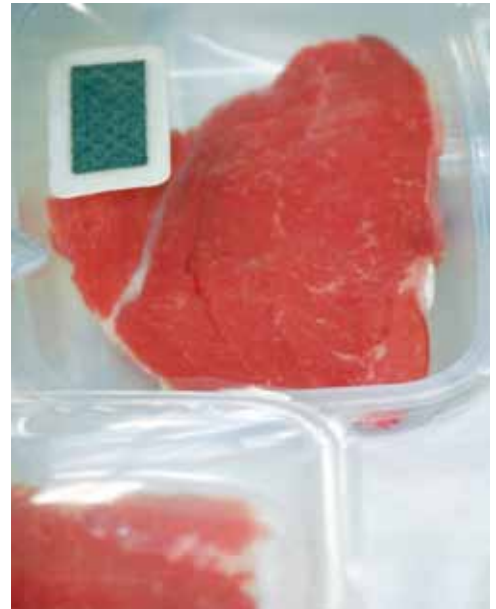
- *Sistemas biológicos.* Este tipo de indicadores emplean normalmente indicadores enzimáticos.

- *Sistemas químicos.* Se basan en reacciones químicas de polimerización, como por ejemplo la polimerización de cristales de diacetileno disustituidos, que dan como resultado un polímero coloreado. Muchas compañías están utilizando cada vez más este tipo de indicadores para la distribución y comercialización de sus productos. La empresa Samuel & Sons Seafood es una empresa comercializadora de pescado fresco de Estados Unidos. Esta empresa sabe que la satisfacción de sus clientes conlleva su fidelidad y por tanto siempre han puesto mucho énfasis en el control de la temperatura durante la distribución de sus productos. Con un cuidado asesoramiento y la ayuda de expertos, Samuel & Sons Seafood está utilizando los indicadores Timestrip para controlar la temperatura de sus productos de forma individualizada. Pero la aplicación de este tipo de indicadores también se encuentra en los productos de V gama. La compañía aérea British Airways empezó a utilizar en 2005 indicadores tiempo temperatura de la marca Vitsab, fabricadas por la homónima empresa sueca, para monitorizar la temperatura de los platos preparados que se sirven a bordo del avión. De esta forma, la compañía puede comprobar si la conservación es correcta, comunicando inmediatamente a los operadores si el alimento contenido está en buen estado o si, por el contrario, se plantea un riesgo de contaminación debido a mala conservación, indicando también la cantidad de horas en las que se garantiza la conservación del alimento en unas condiciones de temperatura concretas. En el mercado se pueden encontrar un gran número de empresa, principal-



mente extranjeras, que comercializan este tipo de indicadores tiempo-temperatura. Algunos ejemplos los indicadores son Timestrip, que se encuentra disponible en una gran variedad de formatos en función de la aplicación, TT Sensor, MonitorMark, CheckPoint, eO, Fresh-Check, Onvu, etcétera.

Ch Sistemas lanzó sus nuevas etiquetas el pasado mes de agosto. Se trata de indicadores que sirven para la monitorización de la cadena de frío para el transporte de alimentos, congelados, productos médicos y farmacéuticos, etcétera. Estos indicadores son muy precisos, aunque su coste resulta



prohibitivo para su aplicación en productos refrigerados envasados (en torno a 1,30 euros la unidad).

Ante las ventajas que presenta el uso de envases inteligentes en la industria de la alimentación, y por ende en la industria de los alimentos de V gama, muchas investigaciones nacionales e internacionales están orientadas a abaratar su coste con el fin de poder llegar a un mayor número de productos.

En el proyecto SmartColdPack, financiado por el IMPIVA de la Generalitat Valenciana y los Fondos FEDER de la Unión Europea, se está investigando en el desarrollo de un envase inteligente de bajo coste, mediante la impresión directa de tintas inteligentes que permita el control de la cadena de frío en productos alimentarios a lo largo de toda la cadena de suministro, incluida la etapa del consumidor.

Entre los objetivos de este proyecto cabe destacar la reducción del coste de producción de indicadores TTI mediante la impresión directa del indicador sobre el envase del producto, ya que hasta ahora, los dispositivos que existen son en su mayoría en forma de etiquetas que se adhieren sobre el envase; mejorar la cromaticidad de las tintas inteligentes; optimizar la respuesta de los indicadores para su aplicación en el control de la cadena de frío de los productos perecederos; contribuir a mejorar el control de la seguridad alimentaria; incrementar la competitividad de las empresas del sector del envase papel-cartón y del envase flexible,

mediante la incorporación directa de dichos indicadores en sus productos; garantizar que los nuevos indicadores no resultan tóxicos y no suponen un riesgo para la salud humana; etcétera.

En el proyecto se investigará en compuestos fotocromáticos, termocromáticos, reactivos al agua y activos biológicamente para el desarrollo de tintas offset, flexográficas y huecograbado, de forma que se pueda ampliar la aplicación de esta tecnología y abaratar su coste.

En los últimos años también han aparecido en el mercado indicadores tiempo temperatura para productos congelados. BASF presentó el año pasado su etiqueta OnVu ICE. Esta etiqueta inteligente ayuda a controlar la cadena de frío de los alimentos congelados, por ejemplo platos de pasta precocinados congelados, por lo que el estado del producto es visible. El indicador de temperatura en el centro del termómetro se activa para su uso por medio de su exposición a luz ultravioleta, lo que hace que se vuelva de color azul oscuro. En los alimentos congelados, OnVu permanece de color azul oscuro, siempre y cuando la temperatura se mantenga constante a menos 18 grados centígrados o a una temperatura menor.

Asimismo, también se está investigando en indicadores únicamente de tiempo que permitan al usuario conocer cuánto hace que abrió un envase o frasco y si el producto que contiene todavía se puede consumir. Por ejemplo, la etiqueta inteligente UWI es un rastreador visual, calibrado para el ciclo de vida del

producto en cuestión que se ilumina de verde a rojo, advirtiendo que el producto ha llegado a su fecha de “use antes de” y debería ser desechado. ■

Los avances realizados en proyectos como SMARTCOLDPACK, financiado por el IMPIVA de la Generalitat Valenciana y los Fondos FEDER de la Unión Europea con el expediente IMDECA/2012/95, y el desarrollo de envases inteligentes de low cost, supondrá para el sector alimentario, y concretamente para el sector de V gama, un importante valor añadido para asegurar la calidad e inocuidad en los productos alimentarios, de forma que por un lado se consiga un incremento en la satisfacción de los consumidores, y por otro lado, una optimización y seguridad en la gestión logística.



Nuria Herranz, Inmaculada Lorente y Teresa Calvo pertenecen al departamento de Sistemas Inteligentes Avanzados, Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE), España. Jesús Inarejos, Susana Otero y Lorena Rodríguez pertenecen al Laboratorio de Artes Gráficas, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (AIDO), España.