



EXTRUSIÓN Y ELABORACIÓN


de análogos cárnicos

Los análogos cárnicos suponen un reto tecnológico en el que la extrusión de las materias primas vegetales se presenta como una solución válida para lograr una textura similar a la de la carne.



Por: Grau Matas Ferrer

Innovation Technician of Plant-based products - IRTA

 [in/grau-matas-ferrer](https://www.linkedin.com/in/grau-matas-ferrer)



Pere Gou Botó

Head of Food Technology program - IRTA

 [in/pere-gou-bot](https://www.linkedin.com/in/pere-gou-bot)

La demanda de los consumidores ha provocado el desarrollo de un nuevo segmento de mercado, el de los análogos o sustitutos de la carne (aunque también de la leche, los huevos o el pescado), por lo que se ha creado un nuevo segmento sustitutivo de la proteína animal (plant-based).

Bajo el término de análogos cárnicos se engloban aquellos productos que buscan imitar la estructura fibrosa, el color y el aroma, tanto de una

carne fresca como sería una pechuga de pollo o un filete de ternera, como de un producto cárnico procesado, como sería el caso de las hamburguesas, salchichas, etc.

Desde el punto de vista nutricional, formulando con diferentes ingredientes y aditivos se pueden desarrollar productos con características, si no iguales, sí muy similares a los de la carne, así como imitar su sabor, prestando, además, especial atención a algunas vitaminas (especialmente la B12), algunos aminoácidos esenciales, el hierro asimilable o el cinc. Sin embargo, la cosa se complica cuando, a partir de materias primas vegetales, lo que se pretende imitar es la textura cárnica. Y es en este punto donde la tecnología de la extrusión ha mostrado sus posibilidades. Tradicionalmente utilizada para la elaboración de, por ejemplo, pastas o galletas para la alimentación humana o de piensos para la alimentación animal, es por ello una tecnología bien desarrollada y conocida.

La fuente de proteína que se utiliza mayoritariamente en la actualidad para la elaboración de los análogos cárnicos es de base vegetal, la cual es texturizada mediante un proceso de extrusión.

La extrusión es un proceso de reestructuración en continuo de distintos materiales (plásticos, ingredientes, fármacos...) y que, en el caso de la industria alimentaria, se utiliza en la producción de una gran variedad de productos mediante la aplicación de energía térmica y mecánica que le permite mezclar, cocer, formatear y texturizar ingredientes.

Durante el proceso de extrusión, la humedad, el binomio temperatura-presión y el tiempo de permanencia en el extrusor, (que dependen en gran medida de la velocidad de los husillos), así como las características intrínsecas de las materias primas utilizadas, serán las que originarán las características de las proteínas vegetales texturizadas obtenidas. Aquí es, en el manejo de las materias primas y de las posibilidades tecnológicas, donde radica el éxito o el fracaso a la hora de conseguir imitar la textura de la carne.

Los análogos cárnicos obtenidos por extrusión se clasifican en dos procesos distintos en función del contenido de humedad del producto:



Extrusión con baja humedad (LMEC, Low Moisture Extrusion Cooking)



Extrusión con alta humedad (HMEC, High Moisture Extrusion Cooking).

EXTRUSIÓN CON BAJA HUMEDAD

La cocción por extrusión con baja humedad (LMEC, Low Moisture Extrusion Cooking) produce análogos cárnicos expandidos con una estructura esponjosa. A la salida del producto, la baja humedad (20-40 %), una boquilla de salida de corta distancia y un cambio en las condiciones de temperatura y presión del sistema, provocan una expansión del producto, obteniendo una matriz porosa con un gran número de celdas de aire retenidas en el interior de la matriz.

Después de la cocción por extrusión, los productos se secan, hecho que conlleva una fácil conservación y una larga vida útil. Por otro lado, estos productos requieren de un proceso de hidratación antes de su consumo. Normalmente, cuando hablamos de texturizados de proteína vegetal (TVP) nos referimos a los productos obtenidos mediante un proceso de extrusión con baja humedad.

Compra tus **sabores y fragancias** en nuestra tienda virtual, con precios exclusivos.



Obtén el 5% de descuento con el código

PiccolAlimentos

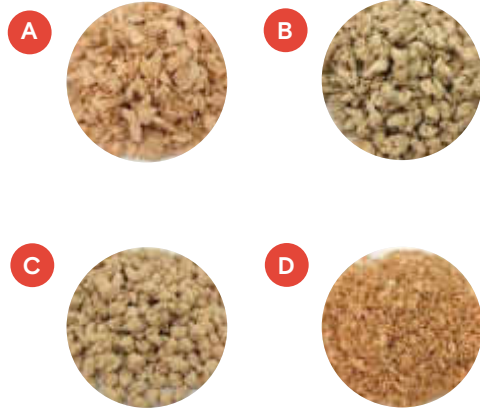


Compra Aquí



www.piccolinni.com

— FORMULACIÓN —



Ejemplos de texturizados de proteínas vegetales (TVP) por extrusión con baja humedad (A y D: guisante; B: haba; C: soja)

EXTRUSIÓN CON ALTA HUMEDAD

La tecnología de extrusión con alta humedad (HMEC, High Moisture Extrusion Cooking) permite obtener alimentos proteicos fibrosos con características sensoriales comparables a la del músculo de la carne.

Para ello se emplea un sistema de extrusión de doble husillo co-rotantes y entrelazados, que permiten trabajar con un alto contenido de humedad, y una boquilla de salida de larga distancia, donde se enfría el producto y que es la responsable de evitar la expansión de la matriz. Este sistema de extrusión permite formar una estructura de textura similar a la de la carne.

El producto obtenido, debido a su elevado contenido de humedad (50-70%), debe conservarse en refrigeración y tiene una vida útil corta (Wild et al., 2014). Este tipo de productos se conocen como HMMA (High Moisture Meat Analogues).

TEXTURIZACIÓN DE LAS PROTEÍNAS VEGETALES

El proceso de texturización de las proteínas vegetales mediante extrusión con cocción depende de las características de estas, del contenido de humedad de la matriz, de la temperatura de cocción y de la presión y tiempo de permanencia en el extrusor (que dependen en gran medida de la velocidad de los husillos).

En todo el proceso de la extrusión y en función del diseño que se haya adoptado, se pueden diferenciar diversas fases.

En una primera fase, debido a los efectos de la temperatura y la fuerza de corte de los husillos, la estructura proteica tridimensional es destruida debido a la hidrólisis de los enlaces peptídicos, provocando que las cadenas de aminoácidos se desplieguen.

A continuación, las cadenas de aminoácidos se realinean debido a la formación de enlaces cruzados entre las cadenas proteicas desnaturalizadas por medio de amidas, puentes disulfuro y enlaces de hidrógeno y, finalmente, se transforman en una estructura fibrosa a partir de nuevos enlaces iso-peptídicos.

En el cabezal de salida tiene lugar la formación de enlaces no covalentes (enlaces de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas y la interacción entre enlaces de hidrógeno e interacciones hidrofóbicas), enlaces covalentes (enlaces disulfuro) e interacciones entre enlaces covalentes y enlaces no covalentes.



Sucroal
Ciencia e innovación para un futuro sostenible

Vinagre y Ácido Acético Natural



Doble fermentación con múltiples beneficios para el sector alimentario.

En Sucroal usamos la biotecnología para producir dos ingredientes de origen natural que pueden utilizarse como conservante, potenciador de sabor, regulador de pH, acidificante y bactericida, entre otros.



Escanee para conocer más acerca de estos productos.

Soluciones Plant Based

Los consumidores, somos cada vez más exigentes con nuestra alimentación, seleccionando alternativas más naturales, amigables con el medio ambiente y sostenibles para nuestras generaciones futuras.

En Foodology by Univar Solutions alineados a esta tendencia, contamos con aliados estratégicos tales como Kalsec con soluciones veganas de origen natural para mejorar el color, sabor y prolongar la vida útil de las proteínas de origen vegetal para satisfacer la demanda de los consumidores de etiquetas limpias y claras, con la línea de Food Protection integrado con antioxidantes y conservantes naturales.

Además de contar con enzimas de Novozymes que le permitirán formular productos naturales a base de cereales, granos, legumbres, verduras, frutas, proporcionando una alternativa con mayor valor nutricional, con menor azúcar añadida y mejor estabilidad del producto en el tiempo.

Si deseas más información, puedes contactar a:

Luz Andrea Nuñez

✉ luzandrea.nunez@UnivarSolutions.com

☎ 315 6006245

Camila Manrique

✉ camila.manrique@UnivarSolutions.com

☎ 313 2737257

UnivarSolutions.com



COMPARANDO LA EXTRUSIÓN POR BAJA Y ALTA HUMEDAD

La longitud de la boquilla de salida de larga distancia o no, y el contenido final en humedad del producto son las dos principales diferencias entre los dos procesos de extrusionado y son los responsables de que el producto obtenido mediante extrusión a alta humedad (HMEC) tenga una textura fibrosa similar a la de la carne.

En el interior de la extrusora, la humedad actúa como lubricante. El aumento del contenido de humedad disminuye la fuerza requerida para mover el material a través de la salida. En consecuencia, la fricción que ocurre entre el material y el husillo se reduce modificando los parámetros del sistema. También hay que destacar que el aumento del contenido de humedad disminuye las interacciones entre proteínas y aminoácidos provocadas por el calentamiento durante la extrusión, pero, por el contrario, mejora la formación de enlaces cruzados como enlaces amidas, puentes disulfuro y enlaces de hidrógeno.

En la extrusión con baja humedad (LMEC), el vapor sobrecalentado dentro de la matriz, al salir por la boquilla, sufre una caída de presión repentina que provoca el hinchamiento de la matriz proteica. Este hinchamiento de la matriz depende de la presión en la boquilla de salida, de la humedad y de las propiedades físicas de la proteína fundida (Kinsella, 1978). Mientras que, en el caso de la extrusión con alta humedad, donde utilizamos una boquilla de salida de larga distancia, el vapor sobrecalentado se licua y el volumen específico no aumenta y, por lo tanto, no se produce el hinchamiento de la matriz. Posteriormente, la proteína fundida se texturiza en una estructura fibrosa debido a la alineación de las cadenas peptídicas (Ryu, 2003).

Los HMMA o análogos cárnicos con alta humedad obtenidos mediante la HMEC, poseen una mayor dureza e integridad que los texturizados de proteína vegetal (TVP), obtenidos por LMEC y, además, pueden consumirse directamente. ^(A)