

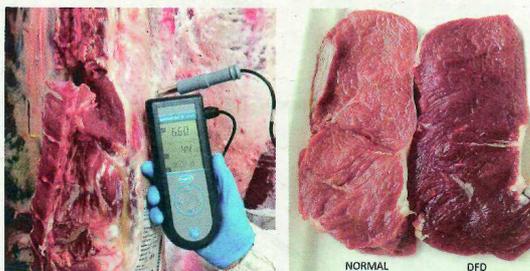
Evitar el estrés para mejorar la calidad de la carne

Por Mamen Oliván,
Verónica Sierra y Fernando Díaz

La carne es un alimento fundamental en la dieta humana, ya que aporta proteínas de alta calidad y contiene ácidos grasos esenciales, así como minerales y vitaminas de alta biodisponibilidad. Además, la carne presenta unas características sensoriales excepcionales, que hacen que sea uno de los alimentos de origen animal mejor valorado por el consumidor y el ingrediente esencial en gran cantidad de recetas culinarias.

Conseguir carne de máxima calidad depende de todos los eslabones de la cadena productiva así como del control de distintos factores; algunos son propios del animal, es decir son factores "intrínsecos", entre los que estaría la raza, el genotipo, el sexo o la edad, y otros son factores externos o "extrínsecos", que dependen del tipo de manejo que se aplique al animal, como el tipo de alimentación, los usos en la granja y el transporte al matadero, siendo estos últimos factores de gran importancia para asegurar el máximo nivel de bienestar animal, lo que redundará en la mayor calidad final del producto.

La carne no puede consumirse recién sacrificado el animal, ya que requiere un periodo más o menos largo (varios días) de conservación en condiciones refrigeradas (0-5°C) en el que ocurren los procesos bioquímicos necesarios para la transformación del músculo en carne. Este periodo es conocido como "maduración de la carne" y es un proceso imprescindible para que el músculo pierda rigidez y se produzcan cambios importantes con efectos positivos sobre sus características sensoriales. Así, durante este tiempo actúan determinados enzimas proteolíticos que participan en la rotura de las proteínas estructurales del músculo produciendo un ablandamiento de la carne conocido como "tenderización". Además, gracias a la acción de procesos oxidativos que tienen lugar a nivel de las células musculares, durante este periodo se originan sustancias que dan lugar a toda la gama de sabores y aromas característicos de la carne y se incrementa su jugosidad. Estos cambios tienen que llegar a un equilibrio óptimo en el que la carne se ablande y se mantenga el aroma y



Izquierda: Canal DFD con descenso inadecuado de pH (pH a 24h > 6). Derecha: Filetes de vacuno procedentes de una canal de calidad normal y de una canal DFD.

el sabor característico del producto.

La obtención de una carne de máxima calidad se cimienta sobre tres pilares básicos:

1) **Utilizar un sistema de cría adecuado** que proporcione el máximo grado de bienestar animal y dote al producto de las características adecuadas, fundamentalmente en cuanto a composición química, color y ternura.

2) **Realizar un manejo adecuado del animal previo al sacrificio**, es decir, desde que abandona la explotación ganadera para ser transportado hacia el matadero, hasta el momento del sacrificio. Es importante evitar factores estresantes, como la mezcla con animales extraños, viajes penosos o largos, espacio reducido, exceso de calor, etc.

3) **Aplicar un manejo óptimo a la canal**, siendo fundamental una refrigeración adecuada. El objetivo básico del enfriamiento de las canales es evitar la contaminación microbiana y por lo tanto mantener la calidad higiénico-sanitaria del alimento, además se sabe que el enfriamiento tiene importantes efectos sobre el metabolismo celular influyendo sobre el proceso de conversión del músculo en carne.

La obtención de carne de calidad requiere la aplicación de condiciones de cría y manejo adecuadas, para evitar situaciones de estrés animal que pueden influir en el metabolismo muscular, afectando de forma negativa a la calidad de la carne. De forma general se estima que, a nivel mundial, hasta un 10% de carnes de vacuno presentan defectos de calidad debido a un manejo pre-sacrificio inadecuado. Se les denomina canales DFD (del inglés "Dark, Firm, Dry", en español "oscura, dura, seca") y dan lugar a carne oscura, de textura inadecuada y vida útil comprome-

ralentiza y queda bloqueado, lo que ocasiona en ambos casos carnes con defectos importantes de color y textura, por lo que son rechazadas por el consumidor.

Actualmente, en el SERIDA tenemos en marcha el proyecto SMARTBEEF, cuyo objetivo es comprender los procesos biológicos que causan la aparición de defectos de calidad en la carne de vacuno (carnes DFD) y la identificación de nuevos biomarcadores de estos procesos.

Generalmente, el fenómeno DFD se asocia con un agotamiento temprano de las reservas de glucógeno (almacén natural de carbohidratos en el músculo) como consecuencia de un incremento de adrenalina en el animal en vivo en respuesta a una situación de estrés, o en ocasiones debido a una actividad muscular excesiva en momentos previos al sacrificio. Como consecuencia de este agotamiento, el metabolismo del músculo tras el sacrificio, y en particular la glicólisis anaerobia (ruta celular para conseguir energía cuando se corta el aporte de oxígeno y nutrientes a la célula) se ve interrumpida y se produce un descenso deficiente del pH, que se mantiene en valores superiores a 6 a las 24 h del sacrificio. Bajo estas condiciones de pH inadecuado, se produce un incremento de la capacidad de retención de agua del tejido, lo que ocasiona alteraciones en el color y en la textu-

ra. Por otro lado, también se reduce la vida útil de la carne debido a que los microorganismos, en ausencia de glucosa, utilizan los aminoácidos como fuente de energía por lo que aparecen rápidamente olores inadecuados y se produce mayor contaminación microbiana. Todo esto afecta negativamente a la calidad y a la aceptabilidad de la carne.

Por otro lado, el estrés altera el balance redox entre moléculas oxidantes y antioxidantes, lo que produce daño oxidativo en el tejido muscular. Ante esta situación, las células activan distintos mecanismos de muerte celular que se basan bien en el reciclado y recambio de orgánulos dañados (autofagia) o en la eliminación selectiva de células dañadas (apoptosis), en un intento de restaurar la homeostasis y supervivencia del tejido.

En el SERIDA estamos estudiando el papel que desempeñan estos mecanismos sobre el proceso de conversión del músculo en carne y su influencia sobre la calidad final de la carne. Además, trabajamos en el desarrollo de nuevos métodos de identificación rápida y precisa de biomarcadores de estos procesos mediante el estudio de tecnologías de vanguardia (metabólica, proteómica y transcriptómica) con el fin de desarrollar modelos de detección temprana de la calidad de la carne a lo largo de las distintas fases de la cadena productiva.

AGRADECIMIENTOS:

Actividades financiadas con los proyectos RTA 2014-00034-C04-01 (INIA y FEDER) y RTI2018-096162-RC21 (MICINN, AEI y FEDER).

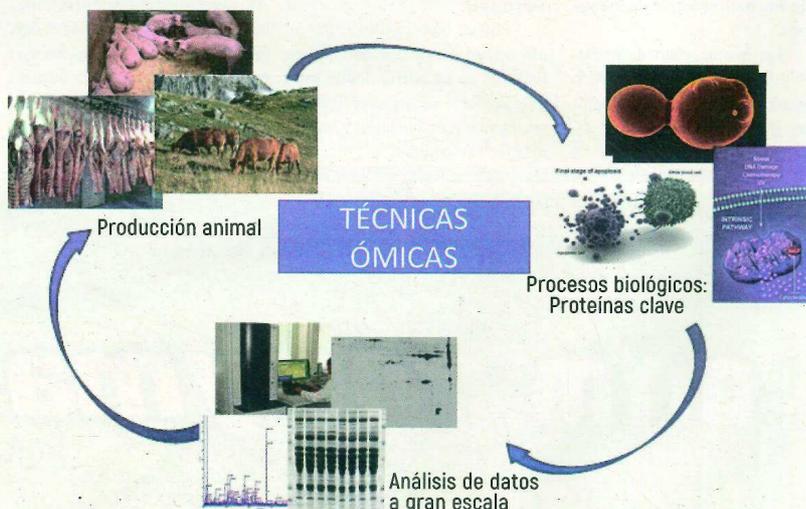


Diagrama de flujo de actividades para la aplicación de técnicas ómicas en el estudio de la producción animal y la calidad del producto.