

# ¿CONOCEMOS LOS EFECTOS DEL ESTRÉS OXIDATIVO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CARNE?



*Eva Rodríguez Ribeiro*

Technical Support Manager España y Portugal

Los actuales sistemas de producción ganadera, caracterizados por genética altamente productiva, destetes en animales jóvenes, transportes de larga duración y cambios de temperatura ambiental, imponen un estrés acumulativo en el animal. Elevadas concentraciones de radicales libres en las células animales pueden comprometer el correcto funcionamiento del sistema inmunitario y el sistema reproductivo y afectar negativamente a la producción de carne, leche y huevos, lo que conlleva importantes pérdidas económicas.

Pero, ¿qué ocurre si se producen radicales libres en dosis elevadas? Si esto sucede, los antioxidantes no son suficientes para contrarrestar los radicales libres y aumenta su presencia intracelular, se produce lo que se denomina estrés oxidativo caracterizado por un incremento de la actividad oxidativa, originando un cambio estructural y funcional de la célula (Fig. 1).

## ESTRÉS OXIDATIVO

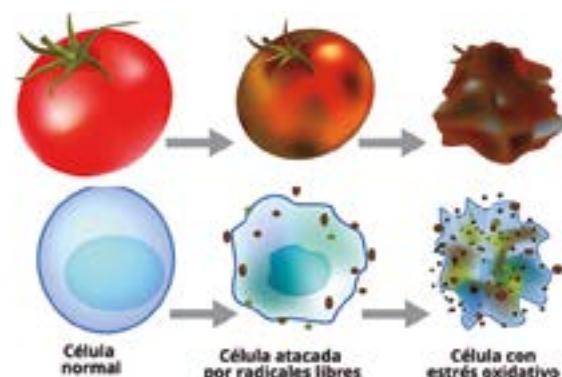


Fig. 1

Este proceso de degradación oxidativa de los lípidos en las membranas celulares, aumenta la fluidez y la permeabilidad de la membrana, produce daños en el ADN, modificación en las proteínas con cambios en los aminoácidos, fragmentación de la cadena péptida, activación enzimática y la susceptibilidad a la proteólisis. El resultado final son daños en las células y tejidos que reducen su funcionalidad.





## El estrés oxidativo y la salud animal

En los animales, la exposición prolongada al estrés oxidativo puede interferir con los procesos fisiológicos y, eventualmente, causar pérdida de apetito y degeneración muscular, reduciendo el rendimiento productivo.

Se sabe que el estrés oxidativo daña las barreras protectoras contra patógenos lo que compromete el óptimo funcionamiento del sistema inmunitario, aumentando el riesgo de infecciones (Machlin y Bendich, 1987). Mastitis, sepsis, enteritis y la neumonía son algunos ejemplos de trastornos asociados con el estrés oxidativo en rumiantes y cerdos (Lykkesfeldt y Svendsen, 2007; Moreira da Silva et al., 2010; Nisar et al., 2013).

También está relacionado con la exudación y la distrofia muscular nutricional en aves de corral (Fellenberg y Speisky, 2006) y afecta a la morfología, movilidad y viabilidad de los espermatozoides y causa problemas con el desarrollo folicular, ovarios quísticos en el sistema reproductivo femenino, incluso mortalidad fetal durante el desarrollo embrionario (Celi, 2010; Moreira da Silva et al., 2010).

Una de las enfermedades más importantes causadas por la deficiencia de Se y presente en todas las especies animales es la miodegeneración nutricional o enfermedad del músculo blanco (EMB). El EMB se caracteriza por una degeneración del músculo que, en la forma aguda, puede provocar taquicardia, arritmia, disnea en reposo, cianosis e incluso muerte súbita, mientras que la forma crónica se caracteriza principalmente por dificultades para levantarse y mantenerse en pie.

## El estrés oxidativo y la calidad del producto final

Los productos de origen animal, como la leche, huevos y carne, son muy susceptibles al daño oxidativo debido a la presencia de ácidos grasos polinsaturados (Castillo et al., 2013; Estévez, 2015; Mohiti-Asli et al., 2008).

La oxidación lipídica no solo interfiere en la formación de radicales libres que afectan al olor y sabor del producto final, sino que también tiene un efecto sobre la integridad de la membrana celular, reduciendo la capacidad de retención de agua de la carne. Las reacciones de los radicales con las proteínas pueden alterar la estructura proteica por la de los enlaces peptídicos, modificar las cadenas de aminoácidos, reducir la función de la proteasa y aumentar el entrecruzamiento de proteínas miofibrilares dando lugar a una textura más dura de la carne (Lund et al., 2011; Rossi et al., 2015).

El impacto de estos procesos de oxidación en la calidad de producto final destaca la necesidad de estrategias antioxidantes para inhibir o ralentizar el proceso y preservar la calidad de los alimentos.

## Selenio: un micronutriente esencial para la salud animal

Está demostrado que la adición de selenio (Se) a la dieta animal mejora su estado general de salud estimulando las defensas antioxidantes. El Se fue descubierto por primera vez en 1817 por el químico sueco Berzelius. Su capacidad para producir un brillo cuando se enfriaba rápidamente y sus similitudes con el telurio (procedente de la palabra latina tellus, que significa tierra), hizo que el selenio fuera nombrado en honor a la luna (Selene en griego) (Berzelius, 1817; Duntas y Benvenga, 2015).

Aunque la identificación de Se fue seguida por estudios de su química, su función biológica permaneció desconocida hasta el descubrimiento de su toxicidad en 1934 (Franke, 1934) y, afortunadamente, sus aspectos nutricionales esenciales en 1957, 140 años después de su descubrimiento (Schwarz y Foltz, 1957). Desde entonces, la investigación se ha centrado en desentrañar su función metabólica y sus beneficios para la salud humana y animal.

Las plantas se consideran la principal fuente de Se en los alimentos para animales ya que pueden extraer Se del suelo. Las concentraciones de Se que se encuentran en los cultivos pueden variar mucho según la planta y la especie, por lo que su presencia y biodisponibilidad es muy variable también.

En la actualidad el Se puede suplementarse en las dietas animales en forma inorgánica u orgánica para reducir el impacto de la deficiencia de Se de los alimentos. Las formas inorgánicas son principalmente sales minerales, como el selenito de sodio (SS) o el selenato, mientras que las formas orgánicas incluyen selenometionina sintética (SeMet) o levaduras selenizadas, ricas en componentes naturales de Se.

Existen diferentes procesos para producir levaduras selenizadas. En concreto, la levadura selenizada Selsaf® se obtiene del cultivo de una cepa específica patentada de *Saccharomyces cerevisiae* (CNCM I-3399) en un medio enriquecido con selenito de sodio (SS). El SS se transforma durante el crecimiento de la levadura en un metabolito intermedio utilizado por la levadura para sintetizar varias selenomoléculas orgánicas, como aminoácidos selenio selenometionina (SeMet) y selenocisteína (SeCys) y otros compuestos seleno activos (Kieliszek et al., 2015). Su proceso de producción estandarizado implica que Selsaf® contiene dos fracciones de Se orgánico natural que se absorben fácilmente en el intestino del animal: 36% SeCys y otros seleno-compuestos activos y 63% de SeMet (Fig. 2).

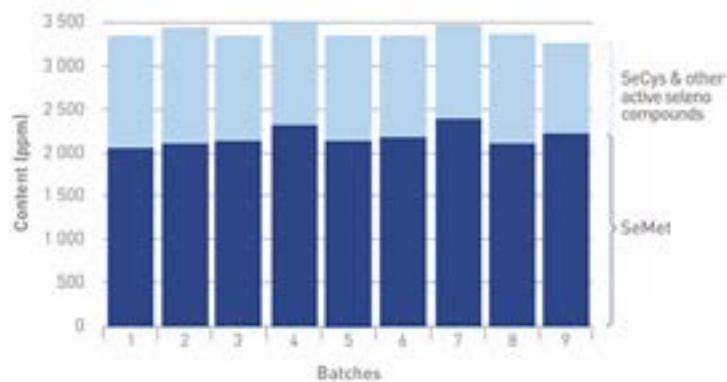


Fig. 2: Composición de Selsaf®

## Beneficios de la suplementación con levadura selenizada

El Se orgánico se acumula en forma de SeMet en las proteínas animales del músculo, leche y huevos con más facilidad que otras fuentes de Se, transfiriendo el Se de manera eficiente a la descendencia del animal, y generando alimentos funcionales ricos en Se para el consumo humano (Fig. 3). Además, en momentos de estrés oxidativo, la reserva de Se almacenada en los músculos de animal puede movilizarse para hacer frente al exceso de radicales libres.

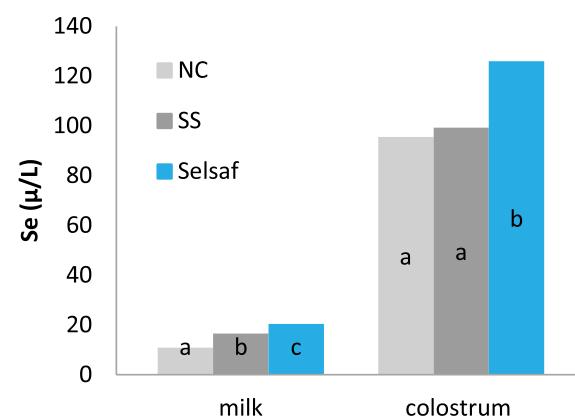


Fig. 3: Concentración de Se (µg/L) almacenado en leche y calostro de vacas de leche.

## Incremento de la calidad de la carne

Se ha demostrado que la suplementación con levadura rica en Se orgánico (Selsaf) mejoró el contenido de Se en la carne (Fig. 4), redujo la fuerza de corte a las 48 h post mortem (Fig. 5) y el pH (Fig. 6) (Sgolfo Rossi, 2015).

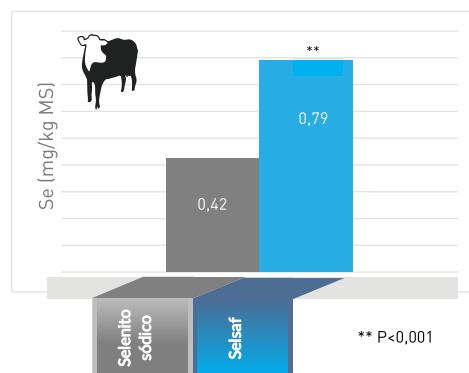


Fig. 4: Concentración de Se (mg/kg MS) almacenado en carne de vacuno.

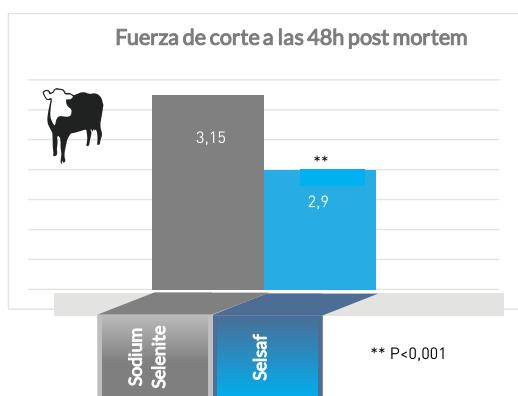


Fig. 5

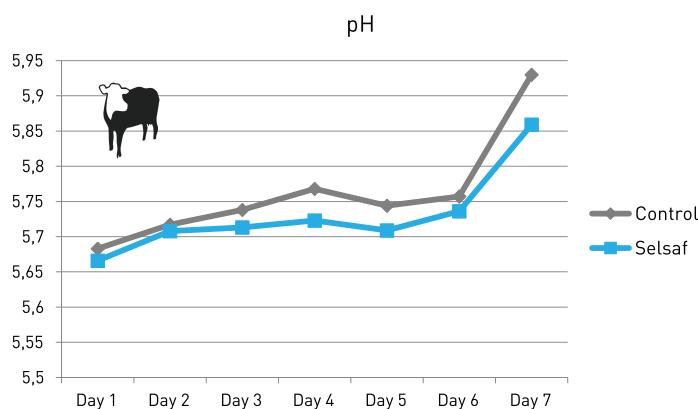


Fig. 6: Evolución de pH en carne de vacuno.

La carne del grupo suplementado con levadura selenizada también mostró una mejor puntuación visual para color, olor, humedad superficial y apariencia general (Fig. 7).

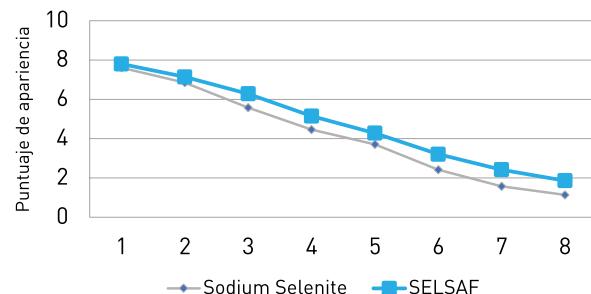


Fig. 7: Evolución de la apariencia de carne de vacuno durante 8 días de almacenamiento en función del color, olor y humedad superficial.

Se demuestra por tanto que la suplementación de la dieta de terneros de engorde con levadura rica en Se orgánico es la estrategia más eficaz para mejorar la terneza de la carne, la vida útil, la estabilidad del color y el contenido de Se en el músculo.

## Doble protección, doble beneficio

La combinación de una cepa patentada y un proceso de producción único, convierte a Selsaf® en una fuente de selenio orgánico biodisponible de forma natural que ejerce una doble protección para el animal, no sólo incorporando SeMet a las proteínas de músculos, leche y huevos, si no jugando un importante papel en la construcción de selenoproteínas, con lo que se potencia tanto el estado antioxidante como las defensas naturales del animal.

Las prácticas de producción animal altamente exigentes y orientadas a la calidad de hoy requieren la suplementación de la dieta con antioxidantes como la levadura selenizada Selsaf® para mantener el equilibrio del sistema oxidante y reducir el impacto negativo del estrés oxidativo sobre la salud de los animales y calidad del producto final.

Con la suplementación dietética de Selsaf® el estado de salud de los animales mejora, aumenta las ganancias económicas del ganadero y, por último, la satisfacción del consumidor mejora al tener a su alcance alimentos enriquecidos con selenio y de mejor calidad.

Referencia bibliográfica queda a disposición del lector. Contacto: e.rodriguez@phileo.lesaffre.com